



TUGAS AKHIR – TI 141501

**PENENTUAN LOKASI, JUMLAH, DAN TIPE RUMAH  
DAGING YANG OPTIMAL BERDASARKAN BIAYA  
TRANSPORTASI  
(STUDI KASUS: PD RPH X)**

MUHAMMAD FADHIIL ANGGORO PUTRO

NRP 02411340000099

**DOSEN PEMBIMBING**

Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 19710927 199903 1002

DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2018





FINAL PROJECT – TI 141501

**DETERMINING OPTIMAL LOCATION, NUMBER,  
AND TYPE OF RUMAH DAGING BASED ON  
TRANSPORTATION COST  
(CASE STUDY : PD RPH X)**

MUHAMMAD FADHIIL ANGGORO PUTRO

NRP 02411340000099

**SUPERVISOR**

Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 19710927 199903 1002

DEPARTEMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING

Faculty of Industrial Technology

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya 2018





**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENENTUAN LOKASI, JUMLAH, DAN TIPE RUMAH  
DAGING YANG OPTIMAL BERDASARKAN BIAYA  
TRANSPORTASI**

**(STUDI KASUS : PD RPH X)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi S-1 Departemen Teknik Industri  
Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya**

Oleh :

**MUHAMMAD FADHIIL ANGGORO PUTRO**

**NRP 024 1134 0000 099**

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:**



**Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D.**

**NIP. 19710927 199903 1002**

**SURABAYA  
JANUARI 2018**



**PENENTUAN LOKASI, JUMLAH, DAN TIPE RUMAH  
DAGING YANG OPTIMAL BERDASARKAN BIAYA  
TRANSPORTASI  
(STUDI KASUS : PD RPH X)**

Nama : Muhammad Fadhiil Anggoro Putro  
NRP : 02411340000099  
Pembimbing : Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D.

**ABSTRAK**

PD. RPH X memiliki *point of sale* yang bernama rumah daging untuk menjual daging sapi. Saat ini PD. RPH X hanya memiliki satu rumah daging yang terletak pada area RPH itu sendiri dan hanya dapat memenuhi permintaan daging sapi di sekitar lokasi rumah daging. PD. RPH X berencana untuk mendirikan rumah daging di beberapa lokasi di Kota Y untuk memenuhi permintaan daging sapi masyarakat. Pada penelitian ini dilakukan penentuan lokasi pendirian rumah daging baru dengan mengembangkan model *location-allocation* dan *set covering*. Parameter yang dijadikan pertimbangan penentuan lokasi rumah daging adalah biaya pengiriman daging sapi ke rumah daging, total *fixed cost* rumah daging, biaya transportasi masyarakat tiap kelurahan dan restoran untuk menuju lokasi rumah daging. Dari hasil *running model* dengan menggunakan skenario *market share* 5% didapatkan 7 lokasi pendirian rumah daging yang baru. Lokasi tersebut berada pada Kelurahan 54, Kelurahan 61, Kelurahan 66, Kelurahan 92, Kelurahan 106, Kelurahan 124, dan Kelurahan 125. Rumah daging tipe 2 adalah rumah daging Kelurahan 61, dan Kelurahan 106 sedangkan rumah daging lainnya adalah rumah daging tipe 1. Total biaya pengiriman daging sapi ke setiap rumah daging sebesar Rp 56.758.635,- per tahun dan total *fixed cost* seluruh rumah daging sebesar Rp 1.070.556.141,- per tahun.

**Kata kunci :** Daging Sapi, *Location-Allocation Model*, Rumah Daging, *Set Covering Model*.

(halaman ini sengaja dikosongkan)



**DETERMINING OPTIMAL LOCATION, NUMBER, AND  
TYPE OF RUMAH DAGING BASED ON TRANSPORTATION  
COST  
(CASE STUDY : PD RPH X)**

Name : Muhammad Fadhiil Anggoro Putro  
NRP : 02411340000099  
Supervisor : Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D.

**ABSTRACT**

PD. RPH X has a point of sale called rumah daging to sell beef. Today, PD. RPH X has only one rumah daging located on the RPH area itself and can only fulfill the demand of beef around the rumah daging location. PD. RPH X plans to establish a rumah daging in several locations in Y City to fulfill the demand of beef. In this research, the location of new rumah daging was established by developing location-allocation model and set covering. The parameters that are considered to be the determination of the location of rumah daging are the cost of beef delivery to rumah daging, the total fixed cost of rumah daging, the transportation cost of the people for each kelurahan and restaurant to the location of rumah daging. From the results of running the model using a 5% market share scenario obtained 7 locations establishment of rumah daging. The new rumah daging located in Kelurahan 54, Kelurahan 61, Kelurahan 66, Kelurahan 92, Kelurahan 106, Kelurahan 124, dan Kelurahan 125. Type 2 of rumah daging are Kelurahan 61, and Kelurahan 106 whereas other rumah daging are type 1. The total cost of beef delivery to each rumah daging is Rp 56.758.635 per year and the total fixed cost of all rumah daging is Rp 1.070.556.141 per year.

**Keyword :** Beef, Location-Allocation Model, Rumah Daging, Set Covering Model.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena dengan izin-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Penentuan Lokasi, Jumlah, dan Tipe Rumah Daging yang Optimal Berdasarkan Biaya Transportasi (Studi kasus : PD. RPH X)”** sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi strata satu (S-1) pada Departemen Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan memperoleh gelar Sarjana Teknik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah mendukung penulis dalam proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Iwan Vanany, S.T., M.T., Ph.D selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan banyak masukan dan bimbingan selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
2. Pembimbing eksternal dari PD. RPH X yang telah membantu penulis dalam melakukan proses pengambilan data didalam perusahaan serta membantu dan memberikan saran kepada penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini..
3. Ibu Niniet Indah Arvitrida, S.T., M.T., Ph.D dan Bapak Dody Hartanto, S.T., M.T selaku Dosen Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir dan selaku Dosen Penguji Sidang Tugas Akhir yang telah memberikan masukan kepada Penulis.
4. Bapak Nurhadi Siswanto S.T., MSIE, Ph.D selaku Kepala Departemen Teknik Industri ITS.
5. Bapak Dr. Adithya Sudiarno, S.T, M.T, selaku Kepala Prodi S-1 Departemen Teknik Industri ITS.
6. Seluruh staf administrasi Departemen Teknik Industri ITS yang telah membantu proses administrasi pelaksanaan Tugas Akhir.
7. Bapak Agung Dwiputro dan Ibu Feri Ratna Kustilasari selaku orang tua penulis serta keluarga besar penulis yang senantiasa memberikan doa,

motivasi, bantuan, dan dukungan yang tak terhingga dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

8. Teman-teman Cyprium yang telah memberikan bantuan maupun dukungan kepada penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis berharap Tugas Akhir ini mampu memberikan manfaat bagi para pembaca maupun untuk penelitian selanjutnya. Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran diperlukan bagi penulis untuk perbaikan kedepannya.

Surabaya, Januari 2018

Muhammad Fadhiil Anggoro Putro

## DAFTAR ISI

ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	iii
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....	6
1.5.1 Batasan .....	6
1.5.2 Asumsi .....	6
1.6 Sistematika Penelitian .....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	9
2.1 PD. Rumah Potong Hewan X .....	9
2.2 <i>Location-Allocation Model</i> .....	10
2.2.1 <i>Set Covering Model</i> .....	11
2.2.2 <i>Uncapacitated Location-Allocation Model</i> .....	12
2.2.3 <i>Comprehensive Location-Allocation Model</i> .....	13
2.3 <i>Google Earth</i> .....	15
2.4 Penelitian Terdahulu .....	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....	19
3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	19
3.2 Tahap Pendahuluan .....	21

3.3	Tahap Pengumpulan Data .....	21
3.4	Tahap Pengolahan Data .....	21
3.4.1	<i>Pengukuran Jarak antara RPH X dengan Setiap Kandidat Lokasi Rumah Daging.....</i>	22
3.4.2	<i>Pengukuran Jarak antar Kelurahan .....</i>	22
3.4.3	<i>Pengukuran Jarak antara Lokasi Restoran dengan Lokasi RPH X dan Kandidat Lokasi Rumah Daging .....</i>	22
3.4.4	<i>Perhitungan Konsumsi Daging Sapi pada Tiap Kelurahan.....</i>	23
3.4.5	<i>Forecasting Konsumsi Daging Sapi Tiap Kelurahan untuk Tahun 2017 dan 2018 .....</i>	23
3.4.6	<i>Forecasting Permintaan Daging Sapi Restoran untuk Tahun 2017 dan 2018 .....</i>	23
3.4.7	<i>Perhitungan Total Fixed Cost .....</i>	24
3.4.8	<i>Perhitungan Biaya Pengiriman Daging Sapi dari RPH X ke Setiap Kandidat Lokasi Rumah Daging .....</i>	24
3.4.9	<i>Perhitungan Biaya Transportasi Masyarakat Tiap Kelurahan Menuju Lokasi Rumah Daging.....</i>	24
3.4.10	<i>Perhitungan Biaya Transportasi Restoran Menuju Lokasi Rumah Daging .....</i>	25
3.4.11	<i>Formulasi Model Matematis Location-Allocation .....</i>	25
3.4.12	<i>Verifikasi dan Validasi Model .....</i>	28
3.4.13	<i>Running Model .....</i>	28
3.5	Tahap Analisis dan Interpretasi Data .....	29
3.6	Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran .....	29
BAB 4	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	31
4.1	Pengumpulan Data .....	31
4.1.1	<i>Kandidat Lokasi Rumah Daging .....</i>	31

4.1.2	<i>Persentase Masyarakat Kurang Mampu, Konsumsi Daging Sapi per Kapita, dan Jumlah Masyarakat Pada Setiap Kelurahan .....</i>	31
4.1.3	<i>Permintaan Daging Sapi Restoran .....</i>	33
4.1.4	<i>Fixed Cost Rumah Daging Tipe 1 dan Tipe 2 .....</i>	34
4.1.5	<i>Fixed Cost Rumah Daging Eksisting .....</i>	35
4.1.6	<i>Fixed Cost Truk .....</i>	35
4.1.7	<i>Kapasitas Rumah Daging Tipe 1 dan Rumah Daging Tipe 2.....</i>	36
4.1.8	<i>Kapasitas Rumah Daging Eksisting .....</i>	36
4.2	<i>Pengolahan Data.....</i>	37
4.2.1	<i>Pengukuran Jarak antara RPH X dengan Setiap Kandidat Lokasi Rumah Daging .....</i>	37
4.2.2	<i>Pengukuran Jarak antar Kelurahan .....</i>	39
4.2.3	<i>Pengukuran Jarak antara Lokasi Restoran dengan Lokasi RPH X dan Kandidat Lokasi Rumah Daging.....</i>	40
4.2.4	<i>Perhitungan Konsumsi Daging Sapi pada Tiap Kelurahan .....</i>	42
4.2.5	<i>Forecasting Konsumsi Daging Sapi Tiap Kelurahan untuk Tahun 2017 dan 2018 .....</i>	43
4.2.6	<i>Forecasting Permintaan Daging Sapi Oleh Restoran untuk Tahun 2017 dan 2018 .....</i>	45
4.2.7	<i>Perhitungan Total Fixed Cost Rumah Daging Tipe 1 .....</i>	45
4.2.8	<i>Perhitungan Total Fixed Cost Rumah Daging Tipe 2 .....</i>	50
4.2.9	<i>Perhitungan Total Fixed Cost Rumah Daging Eksisting.....</i>	55
4.2.10	<i>Perhitungan Total Fixed Cost Truk.....</i>	59
4.2.11	<i>Perhitungan Biaya Pengiriman Daging Sapi dari RPH X ke Setiap Kandidat Lokasi Rumah Daging.....</i>	61
4.2.12	<i>Perhitungan Biaya Transportasi Masyarakat untuk Menuju Lokasi Rumah Daging .....</i>	63



4.2.13	<i>Perhitungan Biaya Transportasi Restoran untuk Menuju Lokasi Rumah Daging</i> .....	64
4.2.14	<i>Kapasitas Rumah Daging</i> .....	66
4.2.15	<i>Formulasi Model Matematis Location-Allocation</i> .....	67
4.2.16	<i>Verifikasi dan Validasi Model</i> .....	69
4.2.17	<i>Running Model Location-Allocation</i> .....	74
4.2.18	<i>Output Penentuan Lokasi dan Jumlah Rumah Daging</i> .....	75
BAB 5 ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA.....		83
5.1	<i>Analisis Hasil Running Location-Allocation Model</i> .....	83
5.2	<i>Analisis Sensitivitas</i> .....	84
5.3	<i>Analisis Kapasitas Rumah Daging dan Permintaan Daging Sapi yang Dipenuhi</i> .....	87
5.4	<i>Analisis Biaya Transportasi Hasil Running Model</i> .....	88
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN.....		91
6.1	<i>Kesimpulan</i> .....	91
6.2	<i>Saran</i> .....	91
DAFTAR PUSTAKA.....		93
LAMPIRAN A.....		95
LAMPIRAN B.....		101
LAMPIRAN C.....		105
LAMPIRAN D.....		109
LAMPIRAN E.....		115
LAMPIRAN F.....		119
LAMPIRAN G.....		123
BIODATA PENULIS.....		129

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Perkembangan Konsumsi Daging Sapi Nasional Tahun 2005-2015 .	2
Gambar 1. 2 Perkembangan Harga Daging Sapi di Jawa Timur Tahun 2012-2017	3
Gambar 1. 3 Rantai Pasok Daging Sapi .....	4
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Penelitian .....	19
Gambar 4. 1 Contoh Pengukuran Jarak Antara RPH X Dengan Kelurahan 1 .....	37
Gambar 4. 2 Contoh Pengukuran Jarak antar 1 dengan Kelurahan 3 .....	39
Gambar 4. 3 Contoh Pengukuran Jarak Restoran R1 dengan RPH X .....	41
Gambar 4. 4 Hasil Verifikasi Model <i>Location-Allocation</i> Menggunakan <i>Software</i> <i>CPLEX open source</i> .....	69

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	16
Tabel 4. 1 Konsumsi Daging Sapi Per Kapita Per Tahun dan Persentase Masyarakat Kurang Mampu di Kota Y.....	32
Tabel 4. 2 Jumlah Masyarakat Tiap Kelurahan di Kota Y.....	32
Tabel 4. 3 Permintaan Daging Sapi Restoran .....	33
Tabel 4. 4 <i>Fixed Cost</i> Rumah Daging Tipe 1.....	34
Tabel 4. 5 <i>Fixed Cost</i> Rumah Daging Tipe 2.....	34
Tabel 4. 6 <i>Fixed Cost</i> Rumah Daging Eksisting .....	35
Tabel 4. 7 <i>Fixed Cost</i> Truk .....	36
Tabel 4. 8 Rekap Hasil Pengukuran Jarak antara RPH X Dengan Setiap Kandidat Lokasi Rumah Daging.....	38
Tabel 4. 9 Rekap Hasil Pengukuran Jarak antar Kelurahan.....	40
Tabel 4. 10 Rekap Hasil Pengukuran Jarak antara Restoran dengan Lokasi Rumah Daging Eksisting dan Kandidat Lokasi Rumah Daging .....	41
Tabel 4. 11 Rekap Hasil Perhitungan Konsumsi Daging Sapi Tiap Kelurahan dari Tahun 2012 hingga 2016.....	43
Tabel 4. 12 MAPE dari Setiap Metode <i>Forecasting</i> .....	44
Tabel 4. 13 Rekap Hasil <i>Forecasting</i> Konsumsi Daging Sapi Tiap Kelurahan Tahun 2017 dan 2018.....	44
Tabel 4. 14 Rekap Hasil <i>Forecasting</i> Permintaan Daging Sapi Restoran untuk Tahun 2017 dan 2018.....	45
Tabel 4. 15 <i>Fixed Cost</i> Rumah Daging Tipe 1.....	46
Tabel 4.16 Nilai Sisa Tiap Barang Rumah Daging Tipe 1 .....	46
Tabel 4. 17 Rekap Hasil Perhitungan Depresiasi per Tahun Untuk Setiap Barang .....	47
Tabel 4. 18 Rekap Hasil Perhitungan <i>Fixed Cost</i> Rumah Daging Tipe 1.....	48
Tabel 4. 19 Rekap Hasil Perhitungan Biaya Listrik per Tahun Rumah Daging Tipe 1.....	49
Tabel 4. 20 Total <i>Fixed Cost</i> Rumah Daging Tipe 1 .....	50

Tabel 4. 21 <i>Fixed Cost</i> Rumah Daging Tipe 2 .....	50
Tabel 4. 22 Nilai Sisa Tiap Barang Rumah Daging Tipe 2 .....	51
Tabel 4. 23 Rekap Hasil Perhitungan Depresiasi per Tahun untuk Setiap Barang	52
Tabel 4. 24 Rekap Hasil Perhitungan <i>Fixed Cost</i> Rumah Daging Tipe 2 .....	53
Tabel 4. 25 Rekap Hasil Perhitungan Biaya Listrik per Tahun Rumah Daging Tipe 2 .....	54
Tabel 4. 26 Total <i>Fixed Cost</i> Rumah Daging Tipe 2 .....	54
Tabel 4. 27 <i>Fixed Cost</i> Rumah Daging Eksisting .....	55
Tabel 4. 28 Nilai Sisa Tiap Barang Rumah Daging Eksisting .....	56
Tabel 4. 29 Rekap Hasil Perhitungan Depresiasi per Tahun untuk Setiap Barang .....	56
Tabel 4. 30 Rekap Hasil Perhitungan <i>Fixed Cost</i> Rumah Daging Eksisting .....	58
Tabel 4. 31 Rekap Hasil Perhitungan Biaya Listrik per Tahun Rumah Daging Eksisting .....	58
Tabel 4. 32 Total <i>Fixed Cost</i> Rumah Daging Eksisting .....	59
Tabel 4. 33 <i>Fixed Cost</i> Truk .....	59
Tabel 4. 34 Rekap Perhitungan Total <i>Fixed Cost</i> Truk .....	61
Tabel 4. 35 Rekap Hasil Perhitungan Biaya Pengiriman Daging Sapi dari RPH X ke Setiap Kandidat Lokasi Rumah Daging .....	62
Tabel 4. 36 Rekap Hasil Perhitungan Biaya Transpotasi Masyarakat .....	64
Tabel 4. 37 Rekap Hasil Perhitungan Biaya Transportasi Restoran .....	65
Tabel 4. 38 Kapasitas Rumah Daging dalam Satu Tahun (kilogram) .....	66
Tabel 4. 39 Data <i>Dummy</i> Jarak antar RPH X dengan Kandidat Lokasi Rumah Daging .....	70
Tabel 4. 40 Data <i>Dummy</i> Jarak antar Kelurahan .....	70
Tabel 4. 41 Data <i>Dummy</i> Biaya Pengiriman Daging Sapi .....	71
Tabel 4. 42 Data <i>Dummy</i> Biaya Transportasi Masyarakat .....	71
Tabel 4. 43 Data <i>Dummy</i> Biaya Transportasi Restoran .....	72
Tabel 4. 44 Data <i>Dummy</i> Kapasitas Rumah Daging .....	72
Tabel 4. 45 Data <i>Dummy Fixed Cost</i> Rumah Daging .....	73
Tabel 4. 46 Data <i>Dummy</i> Permintaan Daging Sapi tiap Kelurahan dan Restoran	73
Tabel 4. 47 Output Hasil <i>Running Model</i> .....	73

Tabel 4. 48 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Eksisting.....	75
Tabel 4. 49 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 1 Kelurahan 54.....	76
Tabel 4. 50 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 2 Kelurahan 61 .....	77
Tabel 4. 51 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 1 Kelurahan 66.....	77
Tabel 4. 52 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 1 Kelurahan 92.....	78
Tabel 4. 53 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 2 Kelurahan 106.....	78
Tabel 4. 54 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 1 Kelurahan 124.....	79
Tabel 4. 55 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 1 Kelurahan 125.....	80
Tabel 4. 56 Biaya Pengeluaran RPH X.....	80
Tabel 4. 57 Biaya Transportasi Masyarakat dan Restoran.....	81
Tabel 5. 1 Rekap Hasil <i>Running Model</i> Analisis Sensitivitas.....	84
Tabel 5. 2 Utilitas Rumah Daging.....	87
Tabel 5. 3 Total Jarak Tempuh Truk dalam Satu Tahun.....	89
Tabel 5. 4 Rekap Hasil Perhitungan Biaya Pengiriman Daging Sapi.....	90

(halaman ini sengaja dikosongkan)



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan laporan penelitian.

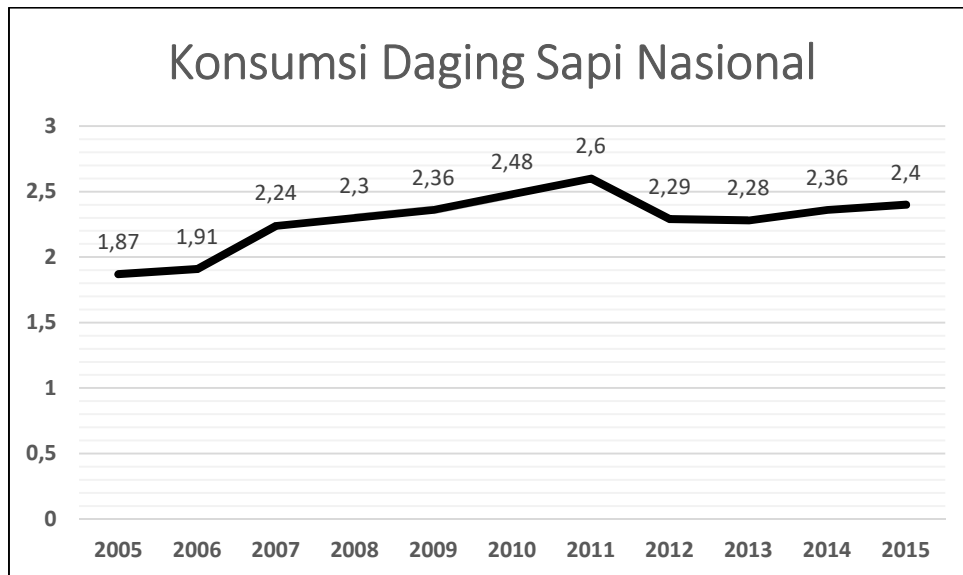
### **1.1 Latar Belakang**

Pangan merupakan kebutuhan dasar bagi manusia yang harus terpenuhi dan pemenuhannya merupakan bagian dari hak asasi manusia yang dijamin dalam Undang-Undang Dasar Negara Indonesia tahun 1945. Sebagai kebutuhan dasar dan salah satu hak asasi manusia, pangan mempunyai arti dan peran yang sangat penting bagi kehidupan suatu bangsa. Pemenuhan kebutuhan pangan juga terkait dengan upaya peningkatan kualitas kesehatan masyarakat sehingga diperoleh kualitas sumber daya manusia yang berkualitas (BULOG, 2014).

Salah satu bahan pangan yang dikonsumsi masyarakat Indonesia adalah daging sapi. Daging sapi merupakan komoditas kedua setelah ayam potong. Masyarakat Indonesia menyukai daging sapi karena rasanya yang lezat dan kandungan gizinya yang tinggi. Kandungan protein yang tinggi pada daging sapi bermanfaat dalam pembentukan otot sedangkan kandungan zat besi pada daging sapi yang lebih tinggi dibanding dengan ayam, ikan, dan telur dapat meningkatkan perkembangan otak anak serta meningkatkan daya tahan tubuh (Aberle, Forrest, Gerrard, & Mills, 2012). Meskipun daging sapi memiliki banyak manfaat bagi tubuh manusia, konsumsi daging sapi di Indonesia masih rendah (Perdagangan, 2013).

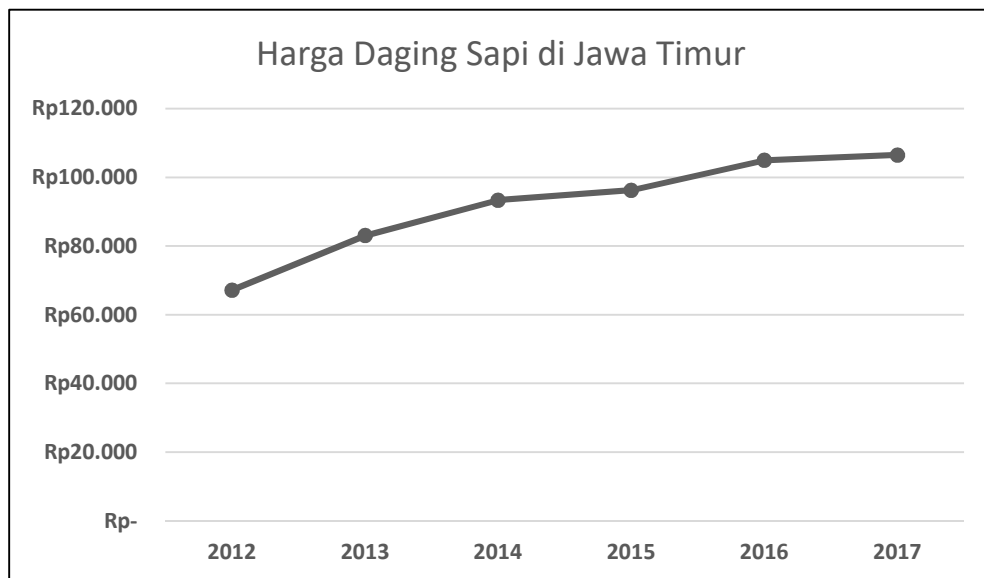
Pada tahun 2005 konsumsi daging sapi masyarakat Indonesia sebesar 1,87 kg per kapita per tahunnya. Selanjutnya konsumsi daging sapi masyarakat Indonesia meningkat tiap tahunnya hingga mencapai titik tertinggi pada tahun 2011 sebesar 2,6 kg per kapita per tahun. Namun terjadi penurunan konsumsi selama tahun 2012 hingga tahun 2013 sehingga konsumsi daging sapi menjadi sebesar 2,28 kg per kapita per tahunnya. Pada tahun 2014 hingga 2015 terjadi peningkatan

konsumsi sehingga menjadi sebesar 2,4 kg per kapita pada tahun 2015 (Pertanian, 2016). Berikut adalah grafik peningkatan konsumsi daging sapi per kilogram per kapita dari tahun 2005 hingga tahun 2015.



Gambar 1. 1 Perkembangan Konsumsi Daging Sapi Nasional Tahun 2005-2015  
(Sumber : Outlook Daging Sapi 2016 Kementrian Pertanian)

Berdasarkan gambar 1.1, dapat dilihat bahwa konsumsi daging sapi masyarakat Indonesia mengalami peningkatan. Namun jumlah tersebut masih sangat rendah apabila dibandingkan pada standar konsumsi daging sapi yang dicanangkan oleh FAO sebesar 33 kg per kapita tiap tahunnya. Bahkan konsumsi daging masyarakat Indonesia masih lebih rendah dibanding dua negara lain di ASEAN, yaitu Malaysia dan Filipina. Masyarakat Malaysia mengkonsumsi daging sebanyak 51,3 kg per kapita tiap tahunnya dan masyarakat Thailand mengkonsumsi daging sebanyak 26,7 kg per kapita tiap tahunnya (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009). Konsumsi daging yang rendah disebabkan oleh harga daging yang mahal dan semakin meningkat setiap tahunnya (Andreyeva, Long, & Brownell, 2011). Oleh sebab itu diperlukan upaya untuk mengendalikan dan menurunkan harga daging agar semakin terjangkau oleh masyarakat. Berikut ini adalah harga daging sapi di Provinsi Jawa Timur dari tahun 2012 hingga 2017.

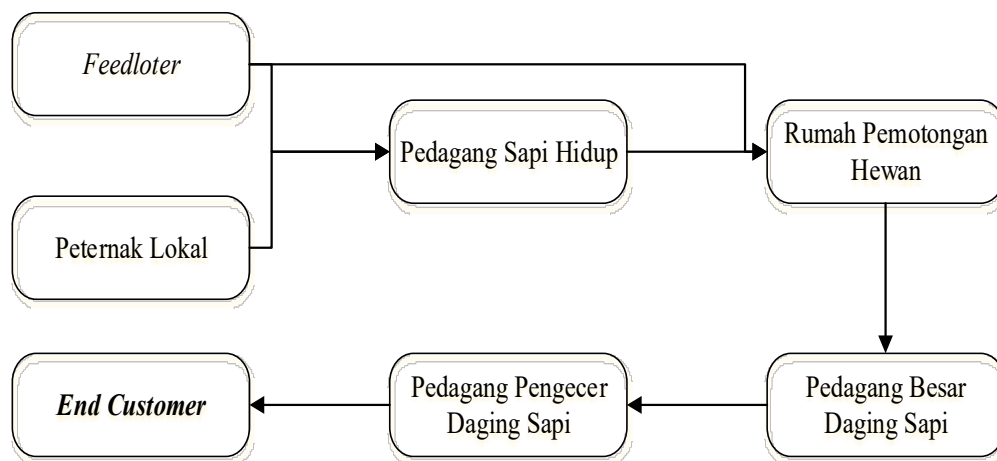


Gambar 1. 2 Perkembangan Harga Daging Sapi di Jawa Timur Tahun 2012-2017  
(Sumber : Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur)

Dapat dilihat pada gambar 1.2 bahwa harga daging sapi tiap tahunnya semakin meningkat. Pada tahun 2012 harga daging sapi di Provinsi Jawa Timur sebesar Rp 67.181,- dan terus meningkat hingga mencapai harga sebesar Rp 106.500,- pada tahun 2017. Namun beberapa pasar dan pedagang pengecer daging sapi menjual daging sapi melebihi harga yang terdapat pada Dinas Peternakan Jawa Timur. Salah satu penyebab harga daging sapi yang mahal dikarenakan rantai distribusi yang panjang dari peternak sapi hingga *end customer* (Rachman, 2016).

Rantai pasok daging sapi di Indonesia menjadi panjang karena banyak pihak yang terlibat di dalamnya. Rantai pasok daging sapi diawali oleh peternak sapi lokal dan *feedloter* menyuplai sapi hidup ke pedagang sapi hidup. Pada proses ini terdapat margin harga sapi sebesar 19% hingga 26%. RPH mendapat pasokan sapi hidup dari pedagang sapi atau *feedloter*. Antara pedagang sapi dan RPH terdapat margin harga sebesar 46%. *Feedloter* juga dapat langsung menyuplai sapi ke RPH, namun pada proses ini terdapat margin harga sebesar 56%. Tingginya margin harga antara pedagang sapi dengan RPH dan *feedloter* dengan RPH dikarenakan RPH melakukan pemotongan sapi sehingga terdapat penambahan harga yang tinggi. RPH memotong dan mengolah sapi hidup menjadi karkas daging sapi yang selanjutnya dijual ke pedagang besar daging sapi. Antara RPH dan pedagang besar

daging sapi terdapat margin harga sebesar 21%. Daging sapi yang telah diolah oleh pedagang besar sapi selanjutnya dijual ke pedagang pengecer daging sapi. Pada proses terakhir ini terdapat margin harga sebesar 8%. Rantai pasok daging sapi yang panjang tersebut dan tingginya margin antara peternak sapi atau *feedloter* hingga konsumen akhir menyebabkan harga daging di Indonesia tinggi. Berikut ini adalah rantai pasok daging sapi dari peternak sapi hingga *end customer*.



Gambar 1. 3 Rantai Pasok Daging Sapi  
(Sumber : PD. RPH X)

Salah satu upaya untuk menurunkan harga daging sapi dapat dilakukan dengan mempersingkat rantai pasok daging sapi. Upaya tersebut telah dilakukan oleh rumah pemotongan hewan (RPH) di Kota Y, yaitu PD. RPH X. PD. RPH X telah mempersingkat rantai pasok daging sapi dengan mendirikan rumah daging. Rumah daging tersebut menjual daging sapi yang telah dipotong langsung dari PD. RPH X. Langkah tersebut menjadikan PD. RPH X berperan menjadi rumah pemotongan hewan sekaligus sebagai pedagang pengecer daging sapi. Rumah daging menjual daging sapi yang memiliki kualitas lebih baik dibandingkan pedagang pengecer daging sapi lainnya. Rumah daging menjual daging sapi seharga Rp 80.000,-. Harga daging sapi tersebut lebih murah dibandingkan dengan pedagang pengecer daging sapi lainnya yang menjual daging sapi hingga seharga Rp 120.000,-.

Saat ini, PD. RPH X hanya memiliki satu rumah daging yang terletak pada area RPH itu sendiri. Rumah daging tersebut hanya dapat memenuhi permintaan daging sapi di sekitar lokasi rumah daging. PD. RPH X berencana untuk mendirikan rumah daging di beberapa lokasi di Kota Y untuk memenuhi sebagian besar permintaan daging sapi masyarakat sehingga masyarakat dapat membeli daging sapi yang berkualitas dengan harga yang lebih terjangkau.

Berdasarkan masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini berfokus untuk melakukan penentuan lokasi dan jumlah rumah daging berdasarkan biaya transportasi agar dapat memenuhi permintaan daging sapi masyarakat Kota Y. Dalam penelitian dikembangkan *location-allocation model*. *Location-allocation model* digunakan untuk menentukan lokasi dan jumlah rumah daging dengan memperhatikan jumlah produk yang diterima setiap masyarakat dari masing-masing rumah daging serta kapasitas rumah daging agar dapat memenuhi permintaan daging sapi masyarakat Kota Y (Daskin, 2011).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka permasalahan yang menjadi pembahasan pada penelitian ini adalah bagaimana penentuan lokasi, jumlah, dan tipe rumah daging yang optimal berdasarkan biaya transportasi agar dapat memenuhi permintaan daging sapi masyarakat Kota Y.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Menentukan lokasi rumah daging yang optimal berdasarkan biaya transportasi agar dapat memenuhi permintaan daging sapi di Kota Y.
2. Menentukan jumlah rumah daging yang optimal agar dapat memenuhi permintaan daging sapi di Kota Y.
3. Menentukan tipe rumah daging yang optimal agar dapat memenuhi permintaan daging sapi di Kota Y.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi Pemerintah Kota Y

Hasil penelitian Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagai alternatif bagi pemerintah untuk mengendalikan harga daging sapi dan pendistribusian daging sapi.

2. Bagi PD. Rumah Pemotongan Hewan X

Hasil dari penelitian tugas akhir dapat digunakan oleh PD. RPH X sebagai rekomendasi dalam perencanaan bisnis rumah daging.

#### **1.5 Ruang Lingkup Penelitian**

Berikut merupakan batasan dan asumsi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini.

##### *1.5.1 Batasan*

Berikut merupakan batasan yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini.

1. Kandidat lokasi rumah daging berdasarkan informasi dari PD RPH X.
2. Penentuan lokasi rumah daging hanya di Kota Y.

##### *1.5.2 Asumsi*

Berikut adalah asumsi yang terdapat pada penelitian tugas akhir ini.

1. Tujuan dari PD. RPH X adalah selalu dapat memenuhi permintaan daging sapi pada rumah daging.
2. Tidak terjadi kemacetan tinggi selama pengiriman daging sapi.

#### **1.6 Sistematika Penelitian**

Sistematika penulisan pada laporan penelitian tugas akhir ini menjelaskan secara ringkas mengenai bab yang terdapat dalam laporan. Berikut merupakan sistematika penulisan yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini.

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian bagi pemerintah, dan PD. RPH X, ruang lingkup penelitian berupa batasan dan asumsi, serta sistematika penulisan.

## **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dijelaskan mengenai teori-teori yang dapat menunjang penelitian tugas akhir. Adapun teori-teori pada bab ini mencakup profil PD. RPH X, rantai pasok daging sapi, *location-allocation model*, sistem informasi geografis, *Google Earth*, dan penelitian terdahulu.

## **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai metodologi penelitian yang merupakan tahapan pada proses penelitian dari identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan dan saran. Metodologi penelitian disajikan dalam bentuk *flowchart* dan menjadi acuan agar penelitian dapat berjalan secara sistematis.

## **BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini berisi pengumpulan dan pengolahan data yang telah didapatkan. Data yang digunakan merupakan data sekunder. Data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan pengolahan data sesuai dengan metode yang telah ditentukan.

## **BAB 5 ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA**

Pada bab ini dijelaskan mengenai analisis dan interpretasi data dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya.

## **BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai kesimpulan dari keseluruhan tahapan penelitian yang disesuaikan dengan tujuan dari penelitian tugas akhir. Pada bab ini juga terdapat saran bagi penelitian ini maupun untuk penelitian selanjutnya.



(halaman ini sengaja dikosongkan)

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini dijelaskan mengenai tinjauan pustaka yang digunakan sebagai dasar teori dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir. Adapun tinjauan pustaka yang dibahas pada bab ini mencakup profil PD. RPH X, *location-allocation model*, *Google Earth*, dan penelitian terdahulu.

#### **2.1 PD. Rumah Potong Hewan X**

PD. Rumah Potong Hewan X adalah perusahaan pemerintah daerah Y yang menyediakan jasa potong hewan, informasi daging hingga memastikan distribusi daging dapat berjalan dengan baik. PD. RPH X didirikan pada tahun 1927 dan sangat berpengalaman dalam pemotongan ternak. Suplai sapi didapat dari peternak sapi lokal dan *feedloter*. Proses pemotongan ternak di PD. RPH X diawasi oleh dokter hewan dan juru periksa daging sehingga memperhatikan ketentuan kesejahteraan hewan dan kesehatan masyarakat sekitar. Ternak yang akan dipotong pada PD. RPH X melewati pemeriksaan ternak secara *antemortem* dan *post mortem*. Proses pemotongan ternak di PD. RPH X juga telah tersertifikasi halal oleh Majelis Ulama Indonesia (MUI) sehingga menambah rasa aman bagi umat Muslim untuk mengkonsumsi daging.

PD. RPH X sebagai Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) dapat menjalankan peran operator kebijakan pemerintah Kota Y karena dalam tugas pokok dan fungsinya adalah menjadi distributor daging. (Perda No. 5 Tahun 1988, pasal 4 ayat 2 & Perwali No. 31 Tahun 2010 pasal 3 ayat 2). Untuk melayani penjualan daging sapi yang telah dikemas, PD. RPH X mendirikan sebuah rumah daging. Rumah Daging adalah *point of sales* dalam sistem distribusi daging yang dilakukan oleh RPH X untuk menyediakan daging sapi yang aman, sehat, utuh, dan halal (ASUH) bagi masyarakat Kota Y. Daging sapi ASUH (aman, sehat, utuh, halal) merupakan daging sapi yang telah melalui proses pemotongan yang sesuai dengan standar pemotongan hewan, kesejahteraan hewan, dan standar kesehatan masyarakat. Daging sapi ASUH juga dijamin label halalnya karena telah melewati

proses pemotongan yang tersertifikasi halal oleh Majelis Ulama Indonesia (MUI). Daging sapi ASUH diproses dengan pendinginan pada suhu 0-4 derajat celsius sehingga daging sapi ASUH terbebas dari zoonosis (penyebaran penyakit melalui bakteri organik). Setelah melewati proses pendinginan, daging sapi ASUH dikemas dalam kemasan menggunakan mesin *vacum* untuk menjamin kualitas daging sapi tetap baik saat diterima oleh konsumen. Daging sapi ASUH yang telah diproses dan dikemas selanjutnya disimpan pada *cold display* hingga dibeli oleh konsumen.

Rumah daging PD. RPH X juga aktif dalam mengikuti *event* yang dibuat oleh Pemerintah Kota Y dalam melayani kebutuhan daging sapi masyarakat. *Event* yang diadakan oleh Pemerintah Kota Y adalah operasi pasar dan bazar Pemerintah Kota Y. Selain rumah daging, PD. RPH X juga memiliki jalur distribusi daging sapi lainnya yaitu penjualan melalui *sales* dan melakukan kerjasama dengan agen pedagang daging sapi.

## 2.2 *Location-Allocation Model*

*Location-allocation model* dapat digunakan untuk memformulasikan *location-allocation problem* yang tujuannya adalah untuk menentukan lokasi fasilitas dengan meminimalkan biaya serta memperhatikan jumlah produk yang diterima setiap *customer* dari masing-masing fasilitas, jumlah fasilitas, lokasi, dan kapasitas fasilitas (Heragu, 2016). Terdapat tiga *location-allocation model* dengan pengaplikasian yang spesifik.

1. *Set covering model*.
2. *Uncapacitated location-allocation model*.
3. *Comprehensive location-allocation model*.

Masing-masing model tersebut dapat digunakan untuk menentukan jumlah fasilitas, lokasi fasilitas yang akan ditempatkan, dan interaksi antara fasilitas dengan *customer*. *Set covering model* hanya mempertimbangkan biaya untuk melayani seluruh setiap *customer* dengan fasilitas yang ada. *Uncapacitated location-allocation model* mempertimbangkan produk tunggal, satu tahapan distribusi, kapasitas fasilitas tidak terbatas, dan *customer* dapat dilayani oleh beberapa fasilitas. *Comprehensive location-allocation model* mengembangkan

beberapa asumsi dari dua model sebelumnya dan dapat mewakili *location-allocation problem* pada dunia nyata dengan lebih baik.

### 2.2.1 Set Covering Model

*Set covering model* merupakan salah satu bagian dari *location-allocation models*. Lokasi fasilitas yang akan didirikan bergantung pada jarak antar fasilitas dan biaya pemenuhan fasilitas tersebut. Penentuan lokasi fasilitas juga mempertimbangkan *range* fasilitas tersebut terhadap konsumen atau lokasi *demand*. Fasilitas dikatakan dapat melayani konsumen atau memenuhi *demand* apabila lokasi konsumen atau *demand* berada dalam *range* fasilitas tersebut sedangkan apabila lokasi konsumen atau *demand* berada diluar *range* sebuah fasilitas maka konsumen atau *demand* tersebut tidak bisa dipenuhi (Daskin, 2011). Formula matematika dari *set covering model* adalah sebagai berikut :

Parameter :

$f_j$  = biaya yang muncul apabila fasilitas didirikan pada kandidat lokasi  $j$

Variabel Keputusan :

$X_j = \begin{cases} 1 & \text{jika fasilitas didirikan pada kandidat lokasi } j \\ 0 & \text{jika fasilitas tidak didirikan pada kandidat lokasi } j \end{cases}$

$a_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{jika kandidat lokasi } j \text{ dapat memenuhi } demand \text{ pada titik } i \\ 0 & \text{jika kandidat lokasi } j \text{ tidak dapat memenuhi } demand \text{ pada titik } i \end{cases}$

Dari notasi diatas, *set covering model* dapat diformulasikan sebagai berikut

:

*MINIMIZE* :

$$\sum_j f_j X_j \quad (a)$$

*SUBJECT TO* :

$$\sum_j a_{ij} X_j \geq 1 \quad (b)$$

$$X_j = 0, 1 \quad (c)$$

Fungsi objektif (a) meminimalkan biaya dari fasilitas yang dipilih. Pembatas (b) menetapkan bahwa setiap *demand* pada titik *i* harus terpenuhi atau terjangkau oleh minimal satu fasilitas. Pembatas (c) menetapkan bahwa  $X_j$  merupakan bilangan *integer*.

### 2.2.2 Uncapacitated Location-Allocation Model

Parameter :

$m$  = jumlah fasilitas yang berpotensi

$n$  = jumlah *customer*

$c_{ij}$  = biaya pengiriman satu unit produk dari fasilitas *i* ke *customer* *j*

$F_i$  = biaya untuk mendirikan dan mengoperasikan fasilitas *i*

$D_j$  = *demand customer* *j*

Variabel Keputusan :

$y_i = \begin{cases} 1 & \text{jika fasilitas } i \text{ didirikan} \\ 0 & \text{jika fasilitas } i \text{ tidak didirikan} \end{cases}$

$x_{ij}$  = jumlah produk yang dikirimkan dari fasilitas *i* kepada *customer* *j*

Dari notasi diatas, *uncapacitated location-allocation model* dapat diformulasikan sebagai berikut :

MINIMIZE :

$$\sum_{i=1}^m F_i y_i + \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \quad (a)$$

SUBJECT TO :

$$\sum_{i=1}^m x_{ij} = D_j \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (b)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq y_i \sum_{j=1}^n D_j \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (c)$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n \quad (d)$$

$$y_i = 0 \text{ or } 1 \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (e)$$

Fungsi objektif (a) meminimalkan biaya pendirian fasilitas dan biaya pengiriman produk dari fasilitas kepada *customer*. *Constraint* (b) memastikan setiap *demand customer* dipenuhi seluruhnya oleh satu atau lebih fasilitas *m*. Fungsi objektif (a), *constraint* (b), dan (c) memastikan bahwa jika fasilitas *i* mengirimkan produk ke satu atau lebih dari satu *customer*, maka fasilitas *i* akan dibangun dan terdapat *fixed cost*, serta jumlah produk yang dikirimkan tidak melebihi total permintaan *customer* sedangkan jika fasilitas *i* tidak mengirimkan produk kepada *customer*, maka tidak terdapat *fixed cost*. *Constraint* (d) memastikan bahwa  $x_{ij}$  tidak boleh bernilai negatif. *Constraint* (e) menunjukkan bilangan biner.

### 2.2.3 Comprehensive Location-Allocation Model

*Comprehensive Location-Allocation Model* mempertimbangkan faktor-faktor dan *constraint* yang ada pada dunia nyata. Model ini dapat digunakan untuk menentukan lokasi *warehouse*, kapasitas *warehouse* yang sesuai, *customer* yang dilayani oleh tiap *warehouse*, dan bagaimana produk dikirimkan dari tiap pabrik, untuk meminimasi *fixed* dan *variable costs* pembangunan dan operasional *warehouse* serta biaya distribusinya.

Parameter :

- $S_{ij}$  = kapasitas produksi produk *i* pada pabrik *j*
- $D_{il}$  = permintaan produk *i* pada lokasi *customer l*
- $F_k$  = *fixed cost* fasilitas *k*
- $V_{ik}$  = biaya *material handling* produk *i* pada *warehouse k*
- $c_{ijkl}$  = biaya rata-rata untuk memproduksi dan mengirimkan produk *i* dari pabrik *j* melewati *warehouse k* kepada *customer l*
- $UC_k$  = batas atas kapasitas *warehouse k*
- $LC_k$  = batas bawah kapasitas *warehouse k*

Variabel Keputusan :

$$y_{kl} = \begin{cases} 1 & \text{jika warehouse } k \text{ melayani customer } l \\ 0 & \text{jika warehouse } k \text{ tidak melayani customer } l \end{cases}$$

$$Z_k = \begin{cases} 1 & \text{jika warehouse didirikan pada lokasi } k \\ 0 & \text{jika warehouse tidak didirikan pada lokasi } k \end{cases}$$

$X_{ijkl}$  = Jumlah produk  $i$  yang dikirimkan dari pabrik  $j$  melewati warehouse  $k$  kepada customer  $l$

Dari parameter di atas, *comprehensive location-allocation model* dapat diformulasikan sebagai berikut :

*MINIMIZE* :

$$\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^r \sum_{l=1}^s c_{ijkl} x_{ijkl} + \sum_{i=1}^p \sum_{l=1}^s D_{il} \sum_{k=1}^r V_{ik} Y_{kl} + \sum_{k=1}^r F_k Z_k \quad (a)$$

*SUBJECT TO* :

$$\sum_{k=1}^r \sum_{l=1}^s x_{ijkl} \leq S_{ij} \quad i = 1, 2, \dots, p; j = 1, 2, \dots, q \quad (b)$$

$$\sum_{j=1}^q x_{ijkl} \geq D_{il} y_{kl} \quad i = 1, 2, \dots, p; k = 1, 2, \dots, r; l = 1, 2, \dots, s \quad (c)$$

$$\sum_{k=1}^r y_{kl} = 1 \quad l = 1, 2, \dots, s \quad (d)$$

$$\sum_{i=1}^p \sum_{l=1}^s D_{il} y_{kl} \geq LC_k Z_k \quad k = 1, 2, \dots, r \quad (e)$$

$$\sum_{i=1}^p \sum_{l=1}^s D_{il} y_{kl} \leq UC_k Z_k \quad k = 1, 2, \dots, r \quad (f)$$

$$x_{ijkl} \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, p; j = 1, 2, \dots, q; k = 1, 2, \dots, r; l = 1, 2, \dots, s \quad (g)$$

$$y_{kl} Z_k = 0 \text{ or } 1 \quad k = 1, 2, \dots, r; l = 1, 2, \dots, s \quad (h)$$

Fungsi objektif (a) meminimalkan biaya *inbound* dan *outbound* serta biaya produksi untuk setiap produk yang melewati *warehouse*. Fungsi objektif (a) juga meminimalkan *fixed cost* dan *variable cost* untuk mendirikan dan mengoperasikan sejumlah *warehouse* yang dibutuhkan. *Constraint* (b) memastikan produk yang



diproduksi tidak melebihi kapasitas. *Constrain* (c) memastikan seluruh permintaan *customer* terpenuhi. *Constrain* (d) memastikan setiap lokasi *customer* dilayani 1 *warehouse*. *Constraint* (e) dan (f) memastikan batas atas dan batas bawah kapasitas *warehouse* tidak dilanggar dan juga menghubungkan variabel  $y_{kl}$  dan  $Z_k$ . Sebuah *warehouse* hanya bisa melayani *customer* bila didirikan sehingga  $y_{kl} = 0$  ketika  $Z_k = 0$  dan begitu pula sebaliknya.

### 2.3 *Google Earth*

*Google Earth* adalah *software* yang dapat digunakan untuk melihat planet bumi dari dunia maya, dan dilengkapi dengan informasi yang terperinci. Navigasi *Google Earth* menggunakan gambar satelit, *aerial photography*, gambar jalan, dan model 3D dunia. Selain gambar dari daratan, *Google Earth* juga menggambarkan samudera, bulan, Mars, dan angkasa luar (Harrington & Cross, 2015). *Google Earth* memiliki beberapa varian produk untuk berbagai platform dan memiliki fungsi yang berbeda. Beberapa varian produk *Google Earth* antara lain :

#### a. *Google Earth for Web*

Pertama kali dirilis pada tahun 2008, versi web ini adalah *plug-in* gratis yang dapat diinstal pada aplikasi *browser*, dan *Google Earth* dapat digunakan melalui *web pages*. Saat mengunjungi situs *Google Earth*, *page* akan memuat dan *plug-in* dapat menampilkan globe 3D, peta, dan konten *Google Earth* lainnya.

#### b. *Google Earth for Mobile Devices*

Aplikasi *Google Earth* pada *mobile device* dirilis tahun 2008, dan dapat digunakan untuk mengakses fitur *Google Earth* melalui *smartphone*, *tablet*, dan *mobile device* lainnya.

#### c. *Google Earth Enterprise*

Dengan menggunakan *Google Earth Enterprise*, perusahaan dapat membuat dan menyimpan peta pada *server* mereka sendiri dan dapat diakses oleh *users*.

#### d. *Google Earth Desktop*

*Google Earth desktop* adalah aplikasi *Google Earth* yang dapat diinstal pada komputer pengguna. Terdapat dua versi dari *Google Earth desktop* yaitu :

- a. *Free Version Google Earth* ditujukan untuk penggunaan di rumah atau personal.
- b. *Google Earth Pro* digunakan untuk penggunaan komersial, dan memiliki semua fitur yang ada pada *free version Google Earth* namun terdapat beberapa fitur tambahan yang hanya terdapat pada *Google Earth Pro*.

## 2.4 Penelitian Terdahulu

Pada subbab ini akan ditampilkan penelitian yang sejenis yaitu penelitian mengenai penentuan lokasi fasilitas.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Penelitian	Metode	Fungsi Tujuan
1	<i>Rental Bike Location and Allocation under Stochastic Demands.</i> (Yan, Lin, Chen, & Xie, 2017)	<i>Mixed Integer Programming</i>	Meminimasi jumlah biaya investasi sepeda, <i>fixed cost</i> kios sewa sepeda, biaya operasi, biaya bila terjadi <i>shortage</i> , dan biaya apabila jumlah sepeda berlebihan.
2	<i>Location allocation of solid biomass power plants : Casestudy of Vojvodina.</i> (Bojic, Datkov, Dejan, Georgijevic, & Martinov, 2013)	<i>Mixed Integer Programming</i>	Meminimasi total biaya pembangkit listrik tenaga <i>biomass</i> .
3	Penentuan Lokasi <i>Distribution Center</i> /Gudang Persediaan Darurat Tanggap Bencana Dengan Pendekatan <i>Multi Criteria Goal Programming</i> Dan <i>Set Covering</i> . (Pawestri, 2010)	<i>Multi Criteria Goal Programming</i> Dan <i>Set Covering</i>	Meminimasi biaya pendirian <i>distribution center</i> / gudang persediaan darurat tanggap bencana.
4	Penentuan Lokasi SPBG CNG di Wilayah DKI Jakarta dengan Menggunakan Program Integer. (Wijayanti, 2012)	<i>Integer Programming</i>	Meminimasi jarak tempuh untuk mengakses fasilitas SPBG
5	<i>An Interperiod Network Storage Location–Allocation (INSLA) model for rail distribution of ethanol biofuels.</i> (Osleeb & Ratick, 2010)	<i>Mixed Integer Programming</i>	Meminimasi total biaya distribusi ethanol dengan menggunakan kereta

Berdasarkan tabel 2.1, telah dilakukan beberapa penelitian untuk menentukan lokasi dan jumlah fasilitas. Tujuan dari penelitian terdahulu rata-rata biaya pendirian fasilitas yang minimum. Dalam penelitian tugas akhir ini penulis akan mengadopsi model *location-allocation* dari (Bojic, Datkov, Dejan, Georgijevic, & Martinov, 2013) dan model *location-allocation* dari buku *Facility Design* (Heragu, 2016).

(halaman ini sengaja dikosongkan)

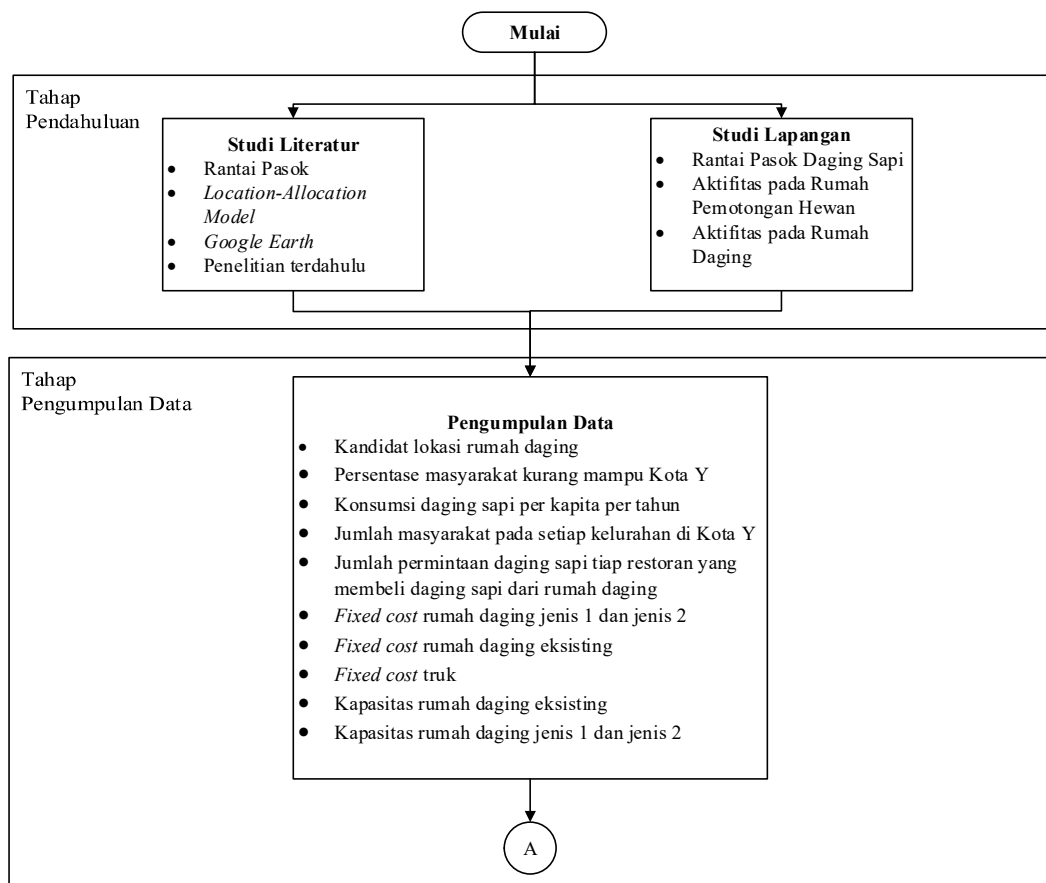
## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

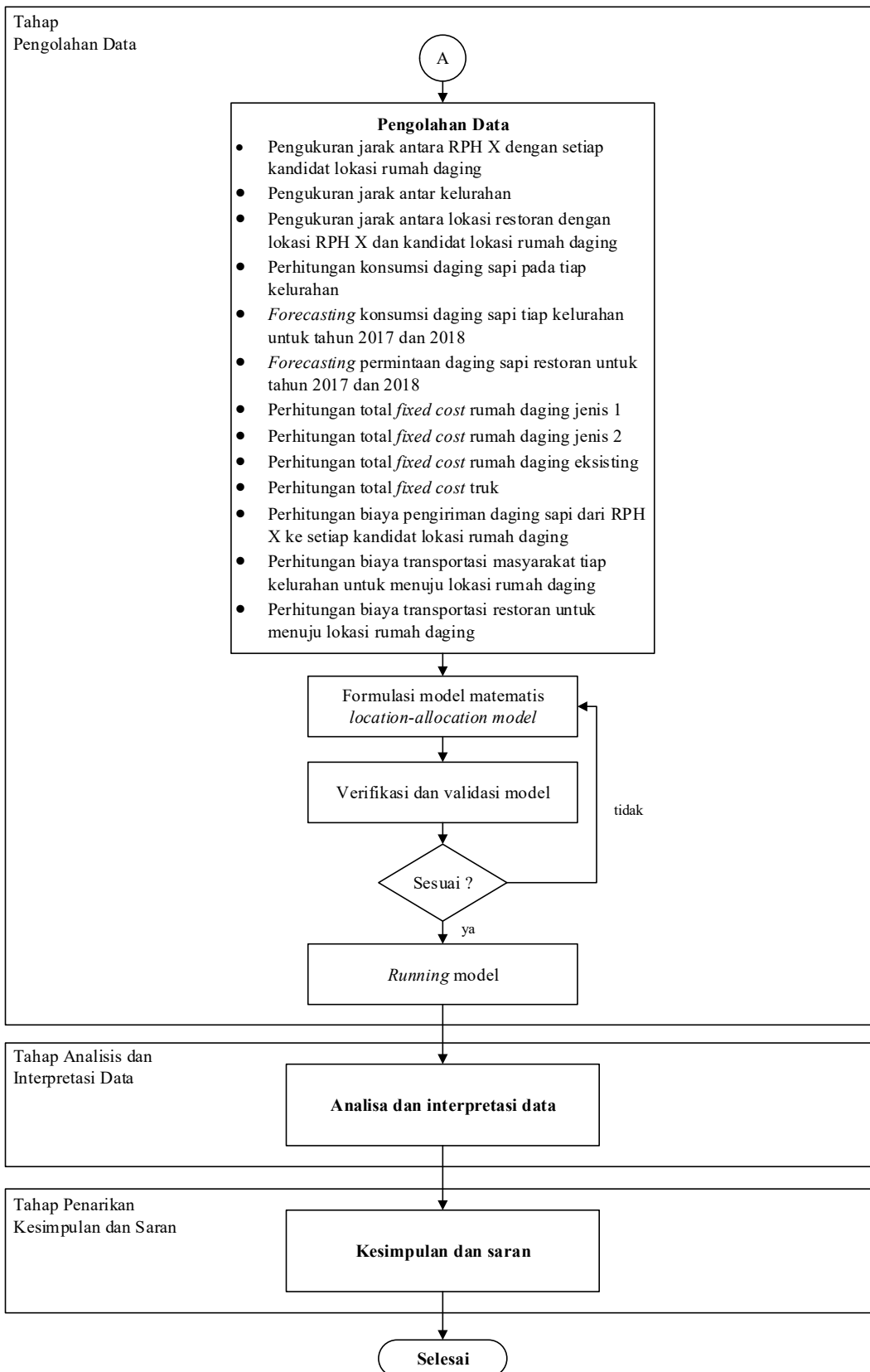
Pada bab ini dijelaskan mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini. Tahapan-tahapan yang dilakukan adalah tahap pendahuluan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap analisis dan interpretasi data, dan tahap penarikan kesimpulan dan saran.

#### 3.1 *Flowchart* Penelitian

Dalam subbab ini dijabarkan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian Tugas Akhir dalam bentuk *flowchart*.



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian (lanjutan)

### **3.2 Tahap Pendahuluan**

Pada tahap ini dilakukan studi literatur dan studi lapangan yang berkaitan dengan penelitian. Pada studi literatur, peneliti melakukan pembelajaran terkait teori-teori dan pustaka-pustaka yang mendukung penelitian ini. Studi literatur mengambil sumber dari buku, jurnal, maupun sumber lainnya yang membahas mengenai rantai pasok, *location-allocation model*, dan penelitian terdahulu. Studi lapangan dilakukan dengan mengunjungi dan melakukan wawancara pada PD. RPH X untuk mengetahui alur rantai pasok daging sapi dan rencana pendirian rumah daging serta aktivitas pada RPH dan rumah daging.

### **3.3 Tahap Pengumpulan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian. Data didapatkan dengan wawancara langsung dengan pihak PD. RPH X dan/atau didapatkan dari berbagai sumber dan literatur. Data-data yang dikumpulkan antara lain :

1. Kandidat lokasi rumah daging.
2. Persentase masyarakat kurang mampu di Kota Y.
3. Konsumsi daging sapi per kapita per tahun.
4. Jumlah masyarakat tiap kelurahan di Kota Y.
5. Permintaan daging sapi restoran.
6. *Fixed cost* rumah daging tipe 1 dan rumah daging tipe 2.
7. *Fixed cost* rumah daging eksisting.
8. *Fixed cost* truk.
9. Kapasitas rumah daging tipe 1 dan rumah daging tipe 2.
10. Kapasitas rumah daging eksisting.

### **3.4 Tahap Pengolahan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data dari data-data yang telah dikumpulkan dengan metode yang telah ditetapkan.

#### *3.4.1 Pengukuran Jarak antara RPH X dengan Setiap Kandidat Lokasi Rumah Daging*

Tahap pengolahan data diawali dengan melakukan pengukuran jarak antara RPH X dengan setiap kandidat lokasi rumah daging. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *software Google Earth*. Jarak yang diukur dengan menggunakan *Google Earth* adalah jarak sebenarnya antara dua lokasi. Hasil dari pengukuran jarak antara RPH X dengan setiap kandidat lokasi rumah daging juga merupakan jarak antara tiap kelurahan dengan rumah daging eksisting. Data hasil pengukuran jarak yang telah dilakukan kemudian digunakan dalam perhitungan biaya pengiriman daging sapi.

#### *3.4.2 Pengukuran Jarak antar Kelurahan*

Pengukuran jarak antar kelurahan dibutuhkan untuk mendapatkan jarak dari setiap kelurahan yang ada. Pengukuran jarak antar kelurahan juga merupakan pengukuran jarak antara kelurahan dengan kandidat lokasi rumah daging. Hal tersebut dikarenakan setiap kelurahan adalah kandidat lokasi rumah daging. Data hasil pengukuran jarak antar kelurahan yang telah dilakukan kemudian digunakan dalam perhitungan biaya transportasi masyarakat untuk menuju lokasi rumah daging.

#### *3.4.3 Pengukuran Jarak antara Lokasi Restoran dengan Lokasi RPH X dan Kandidat Lokasi Rumah Daging*

Pengukuran jarak antara lokasi restoran dengan lokasi RPH X dan kandidat lokasi rumah daging dilakukan untuk mengetahui jarak yang ditempuh restoran untuk menuju lokasi RPH X dan lokasi rumah daging. Data hasil pengukuran jarak antara lokasi RPH X dengan kandidat lokasi rumah daging yang telah dilakukan kemudian digunakan dalam perhitungan biaya transportasi restoran untuk menuju lokasi RPH X dan lokasi rumah daging.



#### 3.4.4 Perhitungan Konsumsi Daging Sapi pada Tiap Kelurahan

Perhitungan konsumsi daging sapi dilakukan dengan menggunakan data jumlah masyarakat tiap kelurahan, persentase masyarakat kurang mampu, dan konsumsi daging sapi per kapita per tahun. Data hasil perhitungan konsumsi daging sapi pada tiap kelurahan kemudian digunakan untuk melakukan *forecasting* konsumsi daging sapi tiap kelurahan pada tahun 2017 dan 2018.

#### 3.4.5 Forecasting Konsumsi Daging Sapi Tiap Kelurahan untuk Tahun 2017 dan 2018

*Forecasting* dilakukan untuk mengetahui konsumsi atau permintaan daging sapi tiap kelurahan pada tahun 2017 dan 2018. *Forecasting* juga dilakukan untuk mengetahui potensi pasar dari tiap kelurahan di Kota Y. Sebelum melakukan *forecasting*, akan dilakukan pemilihan metode *forecasting* yang tepat berdasarkan data yang tersedia. Data yang tersedia adalah data konsumsi daging sapi tiap kelurahan per tahun. Sehingga data tersebut tidak bersifat *seasonal* namun bersifat *trend*. Metode *forecasting* yang dapat digunakan untuk data yang bersifat *trend* adalah *trend analysis*, *moving average*, *exponential smoothing* dan *double exponential smoothing*. Pemilihan metode *forecasting* yang digunakan dilihat dari *mean absolute percentage error* (MAPE) yang terkecil.

Besar atau kecilnya konsumsi daging sapi tiap kelurahan pada tahun 2017 dan 2018 akan mempengaruhi keputusan dalam menentukan lokasi, jumlah, dan tipe rumah daging yang akan didirikan. Pihak RPH X menetapkan bahwa *market share* rumah daging adalah sebesar 5% dari konsumsi atau permintaan daging sapi dari tiap kelurahan pada tahun 2018. Sehingga dapat diketahui jumlah daging sapi yang akan dipenuhi oleh rumah daging dari tiap kelurahan pada tahun 2018.

#### 3.4.6 Forecasting Permintaan Daging Sapi Restoran untuk Tahun 2017 dan 2018

*Forecasting* permintaan daging sapi restoran pada tahun 2017 dan 2018 menggunakan asumsi bahwa restoran yang saat ini menjadi pelanggan rumah daging tetap sama pada saat tahun 2017 dan 2018. *Forecasting* dilakukan dengan menggunakan data penjualan rumah daging tahun 2015 dan 2016. *Forecasting*

dilakukan dengan menggunakan metode *trend analysis* karena hanya tersedia data penjualan pada tahun 2015 dan 2016.

#### 3.4.7 *Perhitungan Total Fixed Cost*

*Total fixed cost* yang dihitung adalah *total fixed cost* selama satu tahun untuk rumah daging tipe 1, rumah daging tipe 2, rumah daging eksisting, dan *total fixed cost* truk yang digunakan oleh pihak RPH X. *Total fixed cost* rumah daging tipe 1 dan tipe 2 terdiri dari biaya pembelian barang-barang yang digunakan, depresiasi dari setiap barang yang digunakan, nilai sisa yang diterima dari tiap barang, gaji pegawai, dan biaya listrik sedangkan *total fixed cost* rumah daging eksisting terdiri dari biaya depresiasi setiap barang yang digunakan, nilai sisa yang diterima dari tiap barang, gaji pegawai, dan biaya listrik. *Total fixed cost* truk terdiri dari biaya depresiasi truk, nilai sisa dari truk, gaji pegawai, biaya asuransi truk, dan biaya perawatan truk.

#### 3.4.8 *Perhitungan Biaya Pengiriman Daging Sapi dari RPH X ke Setiap Kandidat Lokasi Rumah Daging*

Setelah didapatkan jarak antara RPH X dengan setiap kandidat lokasi rumah daging, dilakukan perhitungan biaya pengiriman daging sapi. Perhitungan biaya pengiriman daging sapi diawali dengan menghitung biaya pengiriman per *trip* dari RPH X ke setiap kandidat lokasi rumah daging. Selanjutnya biaya pengiriman tersebut dibagi dengan kapasitas truk yang digunakan sehingga didapatkan biaya pengiriman daging sapi per kilogram dari RPH X ke setiap kandidat lokasi rumah daging.

#### 3.4.9 *Perhitungan Biaya Transportasi Masyarakat Tiap Kelurahan Menuju Lokasi Rumah Daging*

Setelah didapatkan jarak antar kelurahan, dilakukan perhitungan biaya transportasi masyarakat tiap kelurahan. Pada bagian ini juga dilakukan perhitungan biaya transportasi masyarakat tiap kelurahan untuk menuju ke rumah daging eksisting. Perhitungan biaya transportasi masyarakat diawali dengan menghitung biaya transportasi per *trip* dari tiap kelurahan ke setiap lokasi rumah daging.

Selanjutnya biaya transportasi tersebut dibagi dengan kapasitas pembelian sehingga didapatkan biaya transportasi masyarakat untuk menuju lokasi rumah daging per kilogram daging sapi yang dibeli.

#### 3.4.10 *Perhitungan Biaya Transportasi Restoran Menuju Lokasi Rumah Daging*

Setelah didapatkan jarak antara restoran dengan RPH X dan kandidat lokasi rumah daging, dilakukan perhitungan biaya transportasi untuk tiap restoran. Perhitungan biaya transportasi restoran diawali dengan menghitung biaya transportasi per *trip* dari tiap restoan ke RPH X atau rumah daging eksisting dan dari tiap restoan ke kandidat lokasi rumah daging. Selanjutnya biaya transportasi tersebut dibagi dengan kapasitas pembelian sehingga didapatkan biaya transportasi restoran untuk menuju lokasi rumah daging per kilogram daging sapi yang dibeli.

#### 3.4.11 *Formulasi Model Matematis Location-Allocation*

Saat ini PD. RPH X hanya memiliki satu unit rumah daging yang berlokasi sama dengan lokasi RPH itu sendiri. Rumah daging tersebut sulit dijangkau oleh masyarakat Kota Y dan hanya sedikit permintaan daging sapi yang dapat dipenuhi. Oleh sebab itu PD. RPH X berencana untuk mendirikan rumah daging di beberapa titik di Kota Y agar masyarakat dapat dengan mudah membeli daging sapi di rumah daging. Selain itu, PD. RPH X memiliki target untuk memenuhi sebagian besar permintaan daging sapi di Kota Y. Maka dari itu, dilakukan pembuatan model *location-allocation* untuk mengetahui jumlah dan lokasi pendirian rumah daging yang optimal.

Model matematis *location-allocation* yang dibuat mengadaptasi dari model *comprehensive location-allocation* (Heragu, 2016) dan model *location-allocation* pada penelitian (Bojic, Datkov, Dejan, Georgijevic, & Martinov, 2013) dengan penyesuaian *constraint* dan fungsi tujuan. Penyesuaian fungsi tujuan dilakukan dengan menghilangkan biaya produksi, dan biaya *material handling* pada *warehouse*. Selanjutnya ditambahkan biaya transportasi yang dikeluarkan *customer* untuk menuju rumah daging dan biaya pengiriman dari rumah daging ke restoran. Penyesuaian *constrain* dilakukan dengan mengubah batas kapasitas produksi

menjadi kapasitas rumah daging dan menghilangkan *constrain upper bound* dan *lower bound*. Selanjutnya ditambahkan *constraint* untuk memastikan bahwa jumlah daging sapi yang dikirim ke restoran dapat memenuhi permintaan restoran. Berikut ini adalah model matematis dalam penentuan lokasi dan jumlah rumah daging yang optimal berdasarkan biaya transportasi.

Parameter :

- $S_{jk}$  = kapasitas rumah daging  $j$  bertipe  $k$   
 $A_{ijk}$  = biaya pengiriman daging dari RPH  $i$  ke rumah daging  $j$  bertipe  $k$   
 $B_{jkl}$  = biaya transportasi untuk menuju rumah daging  $j$  bertipe  $k$  oleh masyarakat kelurahan  $l$   
 $C_{jkm}$  = biaya transportasi untuk menuju rumah daging  $j$  bertipe  $k$  oleh restoran  $m$   
 $F_{jk}$  = *total fixed cost* rumah daging  $j$  bertipe  $k$   
 $D_l$  = permintaan daging sapi masyarakat kelurahan  $l$   
 $E_m$  = permintaan daging sapi restoran  $m$   
 $i$  = indeks RPH  $i = 1$   
 $j$  = indeks lokasi rumah daging  $j = 1, 2, \dots, q$   
 $l$  = indeks lokasi masyarakat  $l = 1, 2, \dots, r$   
 $m$  = indeks lokasi restoran  $m = 1, 2, \dots, n$   
 $k$  = indeks tipe rumah daging  $k = 1, 2$

Variabel Keputusan :

$$W_{jk} = \begin{cases} 1, & \text{jika rumah daging } j \text{ bertipe } k \text{ didirikan} \\ 0, & \text{jika sebaliknya} \end{cases}$$

$X_{ijk}$  = jumlah daging (kg) yang dikirim dari RPH  $i$  ke rumah daging  $j$  bertipe  $k$

$Y_{jkl}$  = jumlah daging (kg) yang dibeli dari rumah daging  $j$  bertipe  $k$  oleh masyarakat kelurahan  $l$

$Z_{jkm}$  = jumlah daging (kg) yang dibeli dari rumah daging  $j$  bertipe  $k$  oleh restoran  $m$

MINIMIZE :

$$\begin{aligned} & \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^2 A_{ijk} X_{ijk} \\ & + \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^2 \sum_{l=1}^r B_{jkl} Y_{jkl} + \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^2 \sum_{m=1}^n C_{jkm} Z_{jkm} + \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^2 F_{jk} W_{jk} \end{aligned}$$

(a)

SUBJECT TO :

$$\sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^2 Y_{jkl} = D_l \quad l = 1, 2, \dots, r \quad (b)$$

$$\sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^2 Z_{jkm} = E_m \quad m = 1, 2, \dots, n \quad (c)$$

$$\sum_{i=1}^p X_{ijk} = \sum_{l=1}^r Y_{jkl} + \sum_{m=1}^n Z_{jkm} \quad j = 1, 2, \dots, q; \quad k = 1, 2 \quad (d)$$

$$\sum_{i=1}^p X_{ijk} \leq S_{jk} W_{jk} \quad j = 1, 2, \dots, q; \quad k = 1, 2 \quad (e)$$

$$W_{jk} = 1 \text{ or } 0 \quad j = 1, 2, \dots, q \quad k = 1, 2 \quad (f)$$

$$W_{12} = 1 \quad (g)$$

Fungsi tujuan (a) meminimasi biaya pengiriman dari RPH ke tiap rumah daging, biaya transportasi masyarakat tiap kelurahan untuk menuju rumah daging, biaya transportasi restoran untuk menuju rumah daging, dan *total fixed cost* rumah daging. *Constraint* (b) menyatakan bahwa jumlah daging sapi pada rumah daging harus dapat memenuhi seluruh permintaan daging sapi masyarakat. *Constraint* (c) menyatakan bahwa jumlah daging sapi pada rumah daging harus dapat memenuhi seluruh permintaan restoran. *Constraint* (d) menyatakan bahwa jumlah daging sapi yang dikirimkan dari RPH ke rumah daging harus sama dengan jumlah permintaan

masyarakat dan restoran. *Constraint* (e) menyatakan bahwa jumlah daging sapi yang dikirim dari RPH X ke rumah daging tidak boleh melebihi kapasitas rumah daging tersebut. *Constraint* (f) menyatakan bahwa persamaan tersebut bernilai biner. *Constraint* (g) memastikan bahwa rumah daging eksisting selalu dibuka.

Berdasarkan model diatas, fungsi tujuan yang digunakan adalah meminimasi biaya pengiriman dari RPH ke tiap rumah daging, biaya transportasi masyarakat tiap kelurahan untuk menuju rumah daging, biaya transportasi restoran untuk menuju rumah daging, dan total *fixed cost* rumah daging. Minimasi biaya dilakukan dengan cara menentukan lokasi rumah daging yang memiliki biaya paling rendah namun dapat memenuhi seluruh *demand* yang ada. Cara tersebut juga bisa didapatkan alokasi pengiriman daging sapi dan tipe atau kapasitas rumah daging yang akan dibangun.

#### 3.4.12 Verifikasi dan Validasi Model

Verifikasi dilakukan untuk mengetahui apakah model matematis tersebut dapat dijalankan pada *software* CPLEX *open source* sedangkan validasi dilakukan untuk mengetahui apakah model yang telah dibuat dapat memenuhi setiap konstrain yang ada. Verifikasi dan validasi dilakukan dengan menjalankan model matematis dengan data *dummy* pada *software* CPLEX *open source*. Apabila hasil *running* model dengan *software* CPLEX *open source* telah memenuhi seluruh konstrain yang ada maka model tersebut dapat dikatakan *valid*.

#### 3.4.13 Running Model

Model yang telah lolos uji verifikasi dan validasi selanjutnya dijalankan dengan menggunakan *software* CPLEX *open source*. Data yang digunakan merupakan data yang telah dihitung atau diolah. *Running* model menghasilkan jumlah, lokasi, dan tipe rumah daging yang optimal serta alokasi pengiriman daging sapi dengan biaya pengiriman yang minimum.

### **3.5 Tahap Analisis dan Interpretasi Data**

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil optimal dari penentuan jumlah dan lokasi rumah daging berdasarkan biaya transportasi minimumnya.

### **3.6 Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran**

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dari tahap analisis dan interpretasi data. Kesimpulan menjawab tujuan penelitian yaitu lokasi dan jumlah rumah daging yang optimal. Saran yang diberikan merupakan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

(halaman ini sengaja dikosongkan)



## **BAB 4**

### **PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Pada bab ini dijelaskan mengenai pengumpulan data terkait dengan penelitian tugas akhir, dan dilanjutkan dengan melakukan pengolahan data dari data yang telah dikumpulkan.

#### **4.1 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan mengamati langsung di RPH X. Pengumpulan data juga didapatkan dari internet, instansi pemerintahan yang terkait dengan daging sapi, dan *software Google Earth*. Data-data yang dikumpulkan berupa data primer dari hasil wawancara, dan data sekunder yang berasal dari data RPH X. Data yang dikumpulkan antara lain kandidat lokasi rumah daging, persentase masyarakat kurang mampu di Kota Y, konsumsi daging sapi per kapita per tahun, jumlah masyarakat pada setiap kelurahan, lokasi dan permintaan daging sapi dari restoran yang menjadi pelanggan RPH X, *fixed cost* rumah daging tipe 1, tipe 2, dan rumah daging eksisting, *fixed cost* truk, dan kapasitas rumah daging tipe 1, tipe 2, dan kapasitas rumah daging eksisting.

##### *4.1.1 Kandidat Lokasi Rumah Daging*

Pada bagian ini dipaparkan mengenai kandidat lokasi rumah daging yang akan dibangun. Pemilihan kantor kelurahan sebagai kandidat lokasi rumah daging dikarenakan pihak RPH X tidak perlu membayar sewa atau membeli tempat baru namun hanya perlu membayar biaya listrik yang digunakan. Data kantor kelurahan yang menjadi kandidat lokasi rumah daging secara lengkap disajikan pada **Lampiran A**.

##### *4.1.2 Persentase Masyarakat Kurang Mampu, Konsumsi Daging Sapi per Kapita, dan Jumlah Masyarakat Pada Setiap Kelurahan*

Pada bagian ini dipaparkan jumlah masyarakat pada setiap kelurahan, persentase masyarakat kurang mampu di Kota Y, dan konsumsi daging sapi per

kapita dalam satu tahun. Data-data tersebut digunakan untuk menghitung konsumsi daging sapi tiap kelurahannya dalam satu tahun. Berikut di bawah ini merupakan konsumsi daging sapi per kapita per tahun dan persentase masyarakat kurang mampu dari tahun 2012 hingga 2016.

Tabel 4. 1 Konsumsi Daging Sapi Per Kapita Per Tahun dan Persentase Masyarakat Kurang Mampu di Kota Y

Aspek yang Dilihat	Tahun				
	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Konsumsi Per Kapita Per Tahun (kg)</b>	0,365	0,261	0,261	0,417	0,417
<b>Persentase Masyarakat Kurang Mampu</b>	6,25%	6,00%	5,79%	5,82%	5,63%

(Sumber : BPS dan Kementerian Pertanian)

Data konsumsi daging sapi per kapita per tahun dan persentase masyarakat kurang mampu nantinya akan diolah bersama dengan data jumlah masyarakat untuk mendapatkan data permintaan atau konsumsi daging sapi masyarakat tiap kelurahannya. Berikut di bawah ini merupakan jumlah masyarakat pada setiap kelurahan di Kota Y dari tahun 2012 hingga 2016.

Tabel 4. 2 Jumlah Masyarakat Tiap Kelurahan di Kota Y

Kelurahan	Jumlah Masyarakat				
	Tahun				
	2012	2013	2014	2015	2016
1	7.976	8.111	8.038	7.193	7.303
2	15.416	15.675	15.536	13.902	14.114
3	32.088	32.629	32.338	28.938	29.380
4	29.739	30.240	29.970	26.819	27.228
5	30.040	30.547	30.274	27.091	27.504
.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....
149	12.608	11.998	12.351	12.358	11.263
150	12.833	12.348	12.571	12.718	11.591
151	15.876	15.275	15.552	15.733	14.339
152	37.393	36.015	36.630	37.095	33.809
153	8.960	8.716	8.777	8.977	8.182
154	9.850	9.425	9.649	9.708	8.848

(Sumber : BPS Kota Y)

Tabel 4.2 merupakan data jumlah masyarakat tiap kelurahan pada tahun 2012 hingga 2016 yang didapatkan dari Badan Pusat Statistik Kota Y. Data jumlah masyarakat disajikan secara lengkap pada **Lampiran A**.

#### 4.1.3 *Permintaan Daging Sapi Restoran*

Pada bagian ini dipaparkan mengenai permintaan daging sapi restoran yang menjadi pelanggan RPH X. Berikut ini merupakan daftar restoran dan jumlah permintaan daging sapi dalam satu tahun.

Tabel 4. 3 Permintaan Daging Sapi Restoran

Restoran	Permintaan Daging Sapi (kg)	
	Tahun	
	2015	2016
R 1	65	76
R 2	382	444
R 3	294	342
R 4	487	567
R 5	237	276
R 6	125	145
R 7	256	297
R 8	183	213
R 9	217	252
R 10	27	31
R 11	2.055	2.390
R 12	627	730
R 13	7	8
R 14	141	164
R 15	90	104
R 16	24	28

(Sumber : RPH X)

Terdapat 16 restoran yang berada di kota dan di luar kota Y. Data tersebut didapatkan dari rekap penjualan RPH X pada tahun 2015 dan 2016.

#### 4.1.4 Fixed Cost Rumah Daging Tipe 1 dan Tipe 2

Dalam bagian ini dipaparkan mengenai *fixed cost* rumah daging dalam satu tahun. Kedua tipe rumah daging menggunakan *cold storage* dengan kapasitas yang berbeda sehingga *fixed cost* keduanya juga berbeda. Keputusan untuk memilih tipe rumah daging apa yang akan didirikan bergantung pada jumlah permintaan daging sapi yang akan dipenuhi oleh rumah daging tersebut. Berikut di bawah ini merupakan *fixed cost* rumah daging tipe 1.

Tabel 4. 4 Fixed Cost Rumah Daging Tipe 1

Komponen Biaya	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Harga <i>Cold Display</i>	Rp 17.990.000	Rp/Unit	1	Rp 17.990.000
Harga <i>Cold Storage</i> (0,68t)	Rp 45.995.000	Rp/Unit	1	Rp 45.995.000
Komputer	Rp 2.940.000	Rp/Unit	1	Rp 2.940.000
Meja	Rp 385.000	Rp/Unit	1	Rp 385.000
Kursi	Rp 370.000	Rp/Unit	2	Rp 740.000
<i>Scanner</i>	Rp 285.000	Rp/Unit	1	Rp 285.000
<i>Printer</i>	Rp 620.000	Rp/Unit	1	Rp 620.000
Biaya Perawatan <i>Cold Display</i>	Rp 450.000	Rp/Unit	1	Rp 450.000
Biaya Perawatan <i>Cold Storage</i>	Rp 1.500.000	Rp/Unit	1	Rp 1.500.000
Gaji Pegawai	Rp 3.583.312	Rp/Orang	2	Rp 7.166.624

Perbedaan antara rumah daging tipe 1 dan 2 terdapat pada *cold storage* yang digunakan. Perbedaan *cold storage* menyebabkan *fixed cost* antara dua tipe rumah daging tersebut menjadi berbeda. Berikut di bawah ini merupakan *fixed cost* dari rumah daging tipe 2.

Tabel 4. 5 Fixed Cost Rumah Daging Tipe 2

Komponen Biaya	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Harga <i>Cold Display</i>	Rp 17.990.000	Rp/Unit	1	Rp 17.990.000
Harga <i>Cold Storage</i> (1,5t)	Rp 57.450.000	Rp/Unit	1	Rp 57.450.000
Komputer	Rp 2.940.000	Rp/Unit	1	Rp 2.940.000
Meja	Rp 385.000	Rp/Unit	1	Rp 385.000
Kursi	Rp 370.000	Rp/Unit	2	Rp 740.000
<i>Scanner</i>	Rp 285.000	Rp/Unit	1	Rp 285.000
<i>Printer</i>	Rp 620.000	Rp/Unit	1	Rp 620.000
Biaya Perawatan <i>Cold Display</i>	Rp 450.000	Rp/Unit	1	Rp 450.000
Biaya Perawatan <i>Cold Storage</i>	Rp 1.500.000	Rp/Unit	1	Rp 1.500.000
Gaji Pegawai	Rp 3.583.312	Rp/Orang	2	Rp 7.166.624

*Interest rate* menggunakan asumsi sebesar 4,25 % sesuai dengan *interest rate* pada Bank Indonesia. Tipe dan jumlah barang yang digunakan pada rumah daging tipe 1 dan rumah daging tipe 2 merupakan ketetapan dari pihak RPH X. Tipe barang dan jumlah barang yang digunakan juga identik dengan barang yang ada pada rumah daging eksisting.

#### 4.1.5 *Fixed Cost Rumah Daging Eksisting*

Pada bagian ini dipaparkan mengenai *fixed cost* rumah daging eksisting. RPH X sudah memiliki satu unit rumah daging yang berlokasi sama dengan lokasi RPH X. Rumah daging tersebut sedikit berbeda dengan rumah daging yang akan dibangun. Perbedaan terdapat pada kapasitas *cold storage* dan *cold display* yang digunakan sehingga *fixed cost* nya berbeda dengan rumah daging tipe 1 maupun tipe 2. Berikut di bawah ini merupakan *fixed cost* rumah daging eksisting.

Tabel 4. 6 *Fixed Cost Rumah Daging Eksisting*

Komponen Biaya	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Harga <i>Cold Display</i>	Rp 17.990.000	Rp/Unit	2	Rp 35.980.000
Harga <i>Cold Storage</i> (5t)	Rp 87.350.000	Rp/Unit	2	Rp 174.700.000
Komputer	Rp 2.940.000	Rp/Unit	1	Rp 2.940.000
Meja	Rp 385.000	Rp/Unit	1	Rp 385.000
Kursi	Rp 370.000	Rp/Unit	2	Rp 740.000
<i>Scanner</i>	Rp 285.000	Rp/Unit	1	Rp 285.000
<i>Printer</i>	Rp 620.000	Rp/Unit	1	Rp 620.000
Biaya Perawatan <i>Cold Display</i>	Rp 450.000	Rp/Unit	2	Rp 900.000
Biaya Perawatan <i>Cold Room</i>	Rp 1.500.000	Rp/Unit	2	Rp 3.000.000
Gaji Pegawai	Rp 3.583.312	Rp/Orang	2	Rp 7.166.624

*Fixed cost* rumah daging eksisting didapatkan dari hasil pengamatan pada rumah daging eksisting yang dimiliki oleh RPH X. Rumah daging eksisting memiliki dua unit *cold display* berkapasitas 150 kilogram dan dua unit *cold storage* berkapasitas 5 ton.

#### 4.1.6 *Fixed Cost Truk*

Pada bagian ini dipaparkan mengenai *fixed cost* truk yang digunakan. Truk yang digunakan adalah truk box berpendingin dan memiliki kapasitas angkut sebesar 3000 kg. Tiap truk terdapat seorang supir dan *helper* yang mendapatkan

gaji tetap setiap bulannya. Berikut di bawah ini merupakan *fixed cost* truk yang digunakan untuk mengirimkan daging sapi dari RPH X ke lokasi rumah daging.

Tabel 4. 7 *Fixed Cost* Truk

Komponen Biaya	Biaya	Satuan
Harga Truk dengan Box Berpendingin	Rp 365.000.000	Rp/Unit
Gaji Supir	Rp 3.583.312	Rp/Bulan
Gaji <i>Helper</i>	Rp 1.791.656	Rp/Bulan
Persentase Biaya Asuransi	2%	%/Tahun
Biaya Perawatan	Rp 3.000.000	Rp/Tahun

Persentase biaya asuransi yang terdapat pada data di atas merupakan persentase biaya asuransi pertahun. Biaya perawatan merupakan biaya untuk melakukan servis rutin seperti penggantian oli sebanyak dua kali dalam satu tahun.

#### 4.1.7 *Kapasitas Rumah Daging Tipe 1 dan Rumah Daging Tipe 2*

Pada bagian ini dipaparkan mengenai kapasitas rumah daging tipe 1 dan rumah daging tipe 2. Penentuan kapasitas rumah daging didasari oleh tempat penyimpanan daging yang digunakan. Rumah daging tipe 1 menggunakan *cold storage* berkapasitas 680 kilogram dan *cold display* berkapasitas 150 kilogram sedangkan pada rumah daging tipe 2 menggunakan *cold storage* berkapasitas 1500 kilogram dan *cold display* berkapasitas 150 kilogram sehingga total kapasitas rumah daging tipe 1 sebesar 830 kilogram, dan total kapasitas rumah daging tipe 2 sebesar 1650 kilogram. Kapasitas rumah daging tipe 1 dan kapasitas rumah daging tipe 2 adalah kapasitas masing-masing rumah daging dalam satu bulan.

#### 4.1.8 *Kapasitas Rumah Daging Eksisting*

Pada bagian ini dipaparkan mengenai kapasitas rumah daging eksisting yang dimiliki oleh RPH X. Saat ini RPH X telah memiliki satu unit rumah daging yang berlokasi pada area RPH X itu sendiri. Kapasitas rumah daging eksisting tersebut didapat dari kapasitas dan jumlah *cold storage* dan *cold display* yang digunakan. Rumah daging eksisting memiliki dua unit *cold storage* yang masing-masing berkapasitas 5.000 kilogram dan dua unit *cold display* yang masing-masing

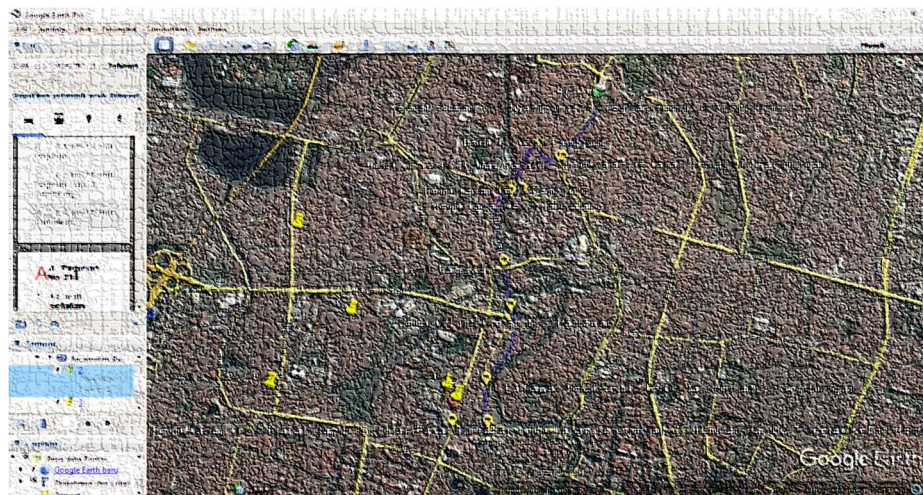
berkapasitas 150 kilogram. Sehingga total kapasitas rumah daging eksisting adalah sebesar 10.300 kilogram. Kapasitas rumah daging eksisting tersebut adalah kapasitas rumah daging dalam satu bulan.

## 4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan setelah proses pengumpulan data pada subbab sebelumnya dilaksanakan. Tahap ini dimulai dari pengukuran jarak antara RPH X dengan setiap kandidat lokasi rumah daging hingga *output* hasil *running* model penentuan lokasi, jumlah, dan tipe rumah daging.

### 4.2.1 Pengukuran Jarak antara RPH X dengan Setiap Kandidat Lokasi Rumah Daging

Pengukuran jarak antara RPH X dengan setiap kandidat lokasi rumah daging dilakukan dengan menggunakan *software Google Earth*. Jarak pada *software Google Earth* menunjukkan jarak yang sesungguhnya karena memperhatikan kondisi jalan. Berikut di bawah ini merupakan contoh pengukuran jarak dari RPH X ke setiap kandidat lokasi rumah daging dengan menggunakan *software Google Earth*.



Gambar 4. 1 Contoh Pengukuran Jarak Antara RPH X Dengan Kelurahan 1

Gambar 4.1 di atas merupakan contoh pengukuran jarak antara RPH X dengan Kelurahan 1. Langkah pertama adalah mengukur jarak dari RPH X ke Kelurahan 1 kemudian memilih jarak yang terdekat. Langkah kedua adalah mengukur jarak dari Kelurahan 1 ke RPH X kemudian memilih jarak yang terdekat. Selanjutnya adalah membandingkan hasil pengukuran langkah pertama dan langkah kedua lalu memilih jarak yang paling besar.

Cara yang sama juga dilakukan pada setiap kelurahan untuk mendapatkan jarak antara RPH X dengan kelurahan atau kandidat lokasi rumah daging. Setelah seluruh jarak antara RPH X dengan kandidat lokasi rumah daging diukur, data jarak tersebut direkap dalam Ms. Excel. Berikut di bawah ini merupakan contoh data hasil pengukuran jarak yang telah direkap dalam Ms. Excel.

Tabel 4. 8 Rekap Hasil Pengukuran Jarak antara RPH X Dengan Setiap Kandidat Lokasi Rumah Daging

Kelurahan	Jarak (km)
1	4,6
2	4,8
3	6,7
4	5,9
5	6,7
.....	.....
.....	.....
149	12,4
150	15
151	13
152	13,9
153	13,3
154	12,4

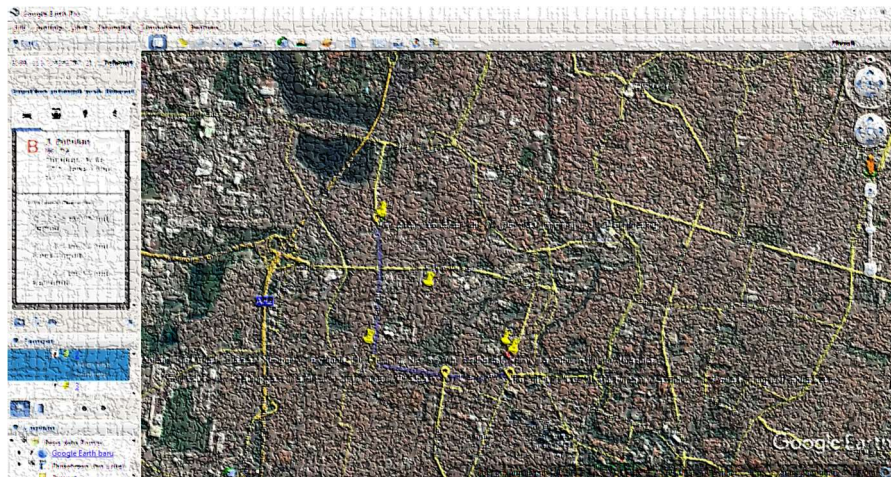
Tabel 4.8 merupakan rekap data hasil pengukuran jarak antara RPH X dengan tiap kelurahan atau kandidat lokasi rumah daging. Hasil dari pengukuran jarak antara RPH X dengan setiap kandidat lokasi rumah daging juga merupakan jarak antara tiap kelurahan dengan rumah daging eksisting. Data hasil pengukuran jarak disajikan secara lengkap pada **Lampiran A**.



#### 4.2.2 Pengukuran Jarak antar Kelurahan

Pengukuran jarak antar kelurahan dibutuhkan untuk mendapatkan jarak dari setiap kelurahan yang ada. Pengukuran jarak antar kelurahan juga merupakan pengukuran jarak antara kelurahan dengan kandidat lokasi rumah daging. Hal tersebut dikarenakan setiap kelurahan adalah kandidat lokasi rumah daging.

Pengukuran jarak antar kelurahan dilakukan dengan cara yang sama seperti pengukuran jarak antara RPH X dengan kandidat lokasi rumah daging atau kelurahan. Terdapat 154 kelurahan yang ada di Kota Y. Jarak dari satu kelurahan dengan 153 kelurahan lainnya diukur dengan menggunakan *software Google Earth* sehingga terbentuk matriks jarak antar kelurahan. Berikut dibawah ini merupakan contoh pengukuran jarak antar kelurahan dengan menggunakan *software Google Earth*.



Gambar 4. 2 Contoh Pengukuran Jarak antar 1 dengan Kelurahan 3

Gambar 4.1 di atas merupakan contoh pengukuran jarak antara Kelurahan 1 dengan Kelurahan 3. Langkah pertama adalah mengukur jarak dari Kelurahan 1 ke Kelurahan 3 kemudian memilih jarak yang terdekat. Langkah kedua adalah mengukur jarak dari Kelurahan 3 ke Kelurahan 1 kemudian memilih jarak yang terdekat. Selanjutnya adalah membandingkan hasil pengukuran langkah pertama dan langkah kedua lalu memilih jarak yang paling besar.

Cara yang sama juga dilakukan pada setiap kelurahan untuk mendapatkan jarak antar kelurahan. Setelah seluruh jarak antar kelurahan diukur, data jarak

tersebut direkap dalam Ms. Excel. Berikut di bawah ini merupakan rekap hasil pengukuran jarak yang telah direkap dalam Ms. Excel.

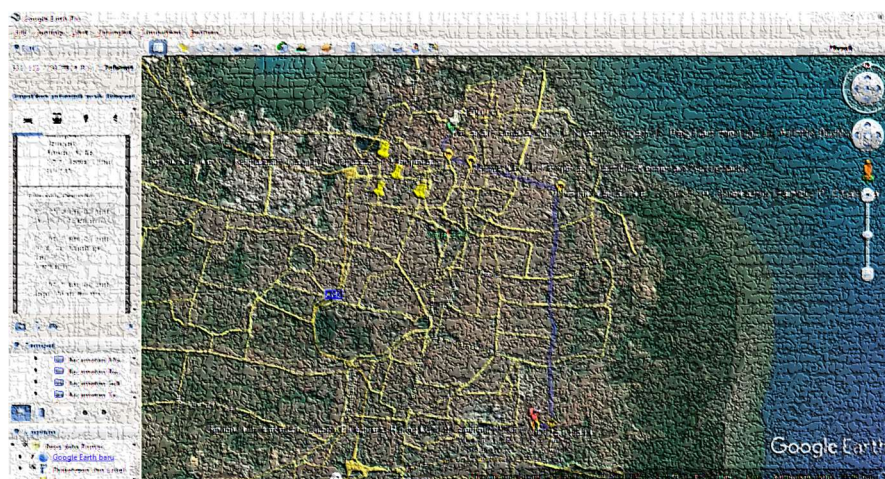
Tabel 4. 9 Rekap Hasil Pengukuran Jarak antar Kelurahan

Matriks Jarak (km)		Kelurahan							
		1	2	3	.....	.....	152	153	154
Kelurahan	1	0	0,27	1,5	.....	.....	10,6	10	9,5
	2	0,27	0	1,4	.....	.....	10,7	10,1	9,6
	3	1,5	1,4	0	.....	.....	11	10,4	8,1
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
	152	10,6	10,7	11	.....	.....	0	0,5	2
	153	10	10,1	10,4	.....	.....	0,5	0	1,8
	154	9,5	9,6	8,1	.....	.....	2	1,8	0

Tabel 4.9 merupakan rekap data hasil pengukuran jarak antar kelurahan. Data hasil pengukuran jarak disajikan secara lengkap pada **Lampiran B**.

#### 4.2.3 Pengukuran Jarak antara Lokasi Restoran dengan Lokasi RPH X dan Kandidat Lokasi Rumah Daging

Pada bagian ini dilakukan pengukuran jarak antara lokasi restoran dengan RPH X dan pengukuran jarak antara lokasi restoran dengan kandidat lokasi rumah daging atau kelurahan. Berikut di bawah ini merupakan pengukuran jarak antara lokasi restoran dengan RPH X dan kandidat lokasi rumah daging.



Gambar 4. 3 Contoh Pengukuran Jarak Restoran R1 dengan RPH X

Gambar 4.3 di atas merupakan contoh pengukuran jarak antar lokasi restoran R1 dengan RPH X. Langkah pertama adalah mengukur jarak dari lokasi restoran R1 menuju lokasi RPH X dan kemudian memilih jarak yang terdekat. Langkah kedua adalah mengukur jarak dari lokasi RPH X menuju lokasi restoran R1 kemudian memilih jarak yang terdekat. Selanjutnya adalah membandingkan hasil pengukuran langkah pertama dan langkah kedua lalu memilih jarak yang paling besar.

Cara yang sama juga dilakukan pada setiap lokasi restoran untuk mendapatkan menuju lokasi RPH X dan kandidat lokasi rumah daging. Setelah seluruh jarak diukur, data jarak tersebut direkap dalam Ms. Excel. Berikut di bawah ini merupakan rekap hasil pengukuran jarak dalam Ms. Excel.

Tabel 4. 10 Rekap Hasil Pengukuran Jarak antara Restoran dengan Lokasi Rumah Daging Eksisting dan Kandidat Lokasi Rumah Daging

Rumah Daging	Restoran									
	R 1	R 2	R 3	R 4	.....	.....	R 13	R 14	R 15	R 16
<b>RPH X</b>	15,9	14,4	7,3	8,1	.....	.....	7,3	11,6	8,4	19,4
<b>1</b>	13,9	11,4	8,7	6,3	.....	.....	6,4	8,1	5,9	17,5
<b>2</b>	14,1	11,6	8,8	6,4	.....	.....	6,4	8,1	6	17,6
<b>3</b>	16,1	13,5	11,3	8,1	.....	.....	8,1	8,6	7,8	20,3
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
<b>153</b>	19	16,3	18,6	14,6	.....	.....	14,6	5,7	11	24,5

Tabel 4. 10 Rekap Hasil Pengukuran Jarak antara Restoran dengan Lokasi Rumah Daging Eksisting dan Kandidat Lokasi Rumah Daging (lanjutan)

Rumah Daging	Restoran									
	R 1	R 2	R 3	R 4	.....	.....	R 13	R 14	R 15	R 16
154	18,4	15,7	18	16,1	.....	.....	16,1	6,2	10,4	23,9
155	17,2	14,5	15,8	12,5	.....	.....	11,8	3,8	9,2	22,7

Tabel 4.10 merupakan rekap data hasil pengukuran jarak dari lokasi restoran ke lokasi RPH X dan ke lokasi kelurahan atau kandidat lokasi rumah daging. Data hasil pengukuran jarak disajikan secara lengkap pada **Lampiran C**

#### 4.2.4 Perhitungan Konsumsi Daging Sapi pada Tiap Kelurahan

Pada bagian ini dilakukan perhitungan konsumsi daging sapi pada tiap kelurahan. Perhitungan konsumsi daging sapi menggunakan data jumlah masyarakat tiap kelurahan, persentase masyarakat yang kurang mampu, dan konsumsi daging sapi per kapita per tahun. Berikut di bawah ini contoh perhitungan konsumsi daging sapi Kelurahan 1 pada tahun 2012.

- Jumlah masyarakat 1 2012 = 7.976 jiwa
- Persentase masyarakat kurang mampu tahun 2012 = 6,25%
- Konsumsi daging sapi per kapita per tahun = 0,365 kilogram
- Konsumsi daging sapi masyarakat kelurahan 1 tahun 2012 =  $((7.976 - (7.976 \times 6,25\%)) \times 0,365) = 2729$  kilogram

Perhitungan konsumsi daging sapi dilakukan pada setiap kelurahan dari tahun 2012 hingga 2016 dengan cara yang sama seperti contoh di atas. Berikut ini merupakan rekap hasil perhitungan konsumsi daging sapi tiap kelurahan dari tahun 2012 hingga 2016.

Tabel 4. 11 Rekap Hasil Perhitungan Konsumsi Daging Sapi Tiap Kelurahan dari Tahun 2012 hingga 2016

Kelurahan	Tahun				
	2012	2013	2014	2015	2016
1	2.729	1.990	1.977	2.825	2.874
2	5.275	3.846	3.820	5.460	5.554
3	10.980	8.005	7.952	11.365	11.561
.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....
153	12.795	9.335	9.007	14.568	14.056
154	3.066	2.237	2.158	3.526	3.368
155	3.370	2.459	2.372	3.813	3.703

Tabel 4.11 merupakan contoh rekap hasil perhitungan konsumsi daging sapi tiap kelurahan dari tahun 2012 hingga 2016. Untuk rekap hasil perhitungan konsumsi daging sapi secara lengkap disajikan pada **Lampiran D**.

#### 4.2.5 *Forecasting Konsumsi Daging Sapi Tiap Kelurahan untuk Tahun 2017 dan 2018*

Pada bagian ini dilakukan *forecasting* konsumsi daging sapi tiap kelurahan untuk tahun 2017 dan 2018. Sebelum melakukan *forecasting*, perlu dilakukan pemilihan metode *forecasting* sesuai dengan data yang tersedia. Konsumsi daging sapi per tahun tidak bersifat *seasonal* namun bersifat *trend*. Oleh sebab itu, metode *forecasting* yang dipertimbangkan adalah *trend analysis quadratic*, *moving average*, *single exponential smoothing* dan *double exponential smoothing*. Pemilihan metode *forecasting* yang digunakan dilihat dari *mean absolute percentage error* (MAPE) yang terkecil.

Data yang digunakan untuk menentukan metode *forecasting* adalah data konsumsi daging sapi Kota Y. Berikut di bawah ini merupakan *mean absolute percentage error* (MAPE) dari setiap metode *forecasting*.

Tabel 4. 12 MAPE dari Setiap Metode *Forecasting*

Metode	MAPE
<i>Trend Analysis Quadratic</i>	11,32
<i>Moving Average</i>	17,29
<i>Single Exponential</i>	17,79
<i>Double Exponential</i>	18,88

Berdasarkan tabel 4.12, dapat diketahui bahwa metode *forecasting* yang memiliki *mean absolute percentage error* (MAPE) terkecil adalah *trend analysis quadratic* sehingga metode *forecasting* yang digunakan untuk melakukan *forecasting* konsumsi daging sapi tiap kelurahan adalah *trend analysis quadratic*.

Selanjutnya dilakukan *forecasting* konsumsi daging sapi tiap kelurahan untuk tahun 2017 dan 2018 dengan menggunakan metode *trend analysis quadratic* pada *software* statistik. Berikut di bawah ini adalah rekap hasil *forecasting* konsumsi daging sapi tiap kelurahan untuk tahun 2017 dan 2018.

Tabel 4. 13 Rekap Hasil *Forecasting* Konsumsi Daging Sapi Tiap Kelurahan Tahun 2017 dan 2018

Kelurahan	Tahun	Market Share
	2018	5%
1	5.366	268
2	10.372	519
3	21.589	1.079
.....	.....	.....
.....	.....	.....
153	26.839	1.342
154	6.417	321
155	7.081	354

Hal yang sama juga dilakukan untuk seluruh konsumsi daging sapi tiap kelurahan di Kota Y. Hasil *forecasting* konsumsi daging sapi tiap kelurahan di Kota Y tahun 2017 dan 2018 disajikan secara lengkap pada **Lampiran D**.



#### 4.2.6 *Forecasting Permintaan Daging Sapi Oleh Restoran untuk Tahun 2017 dan 2018*

Pada bagian ini dilakukan *forecasting* permintaan daging sapi oleh restoran pada tahun 2017 dan 2018. *Forecasting* dilakukan dengan menggunakan *software* statistik dan metode *trend analysis linear* karena memiliki *mean absolute percentage error* (MAPE) sebesar 0. Berikut ini merupakan rekap hasil *forecasting* daging sapi restoran pada tahun 2017 dan 2018.

Tabel 4. 14 Rekap Hasil *Forecasting* Permintaan Daging Sapi Restoran untuk Tahun 2017 dan 2018

Restoran	Permintaan Daging Sapi (kg)	
	Tahun	
	2017	2018
R1	87	98
R2	506	568
R3	390	438
R4	647	727
R5	315	354
R6	165	185
R7	338	379
R8	243	273
R9	287	322
R10	35	39
R11	2.725	3.060
R12	833	936
R13	9	10
R14	187	210
R15	118	132
R16	32	36

Tabel 4.14 merupakan permintaan daging sapi restoran pada tahun 2017 dan 2018.

#### 4.2.7 *Perhitungan Total Fixed Cost Rumah Daging Tipe 1*

Pada bagian ini dilakukan perhitungan total *fixed cost* rumah daging tipe 1. Perhitungan total *fixed cost* menggunakan *fixed cost* yang telah dikumpulkan pada

subbab pengumpulan data. Berikut di bawah ini merupakan perhitungan total *fixed cost* rumah daging tipe 1.

Tabel 4. 15 *Fixed Cost* Rumah Daging Tipe 1

Komponen Biaya	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Harga <i>Cold Display</i>	Rp 17.990.000	Rp/Unit	1	Rp 17.990.000
Harga <i>Cold Storage</i> (0,68t)	Rp 45.995.000	Rp/Unit	1	Rp 45.995.000
Komputer	Rp 2.940.000	Rp/Unit	1	Rp 2.940.000
Meja	Rp 385.000	Rp/Unit	1	Rp 385.000
Kursi	Rp 370.000	Rp/Unit	2	Rp 740.000
<i>Scanner</i>	Rp 285.000	Rp/Unit	1	Rp 285.000
<i>Printer</i>	Rp 620.000	Rp/Unit	1	Rp 620.000
Biaya Perawatan <i>Cold Display</i>	Rp 450.000	Rp/Unit	1	Rp 450.000
Biaya Perawatan <i>Cold Storage</i>	Rp 1.500.000	Rp/Unit	1	Rp 1.500.000
Gaji Pegawai	Rp 3.583.312	Rp/Orang	2	Rp 7.166.624

Tabel 4.15 merupakan data yang digunakan untuk menghitung nilai sisa tiap barang rumah daging tipe 1. Data tersebut berupa komponen biaya yang terdiri dari harga barang, biaya perawatan, dan gaji pegawai. Setelah itu dilakukan perhitungan nilai sisa dari setiap barang. Berikut di bawah ini adalah nilai sisa dari setiap barang rumah daging tipe 1.

Tabel 4.16 Nilai Sisa Tiap Barang Rumah Daging Tipe 1

Nilai Sisa	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Nilai sisa <i>Cold Display</i>	Rp 12.593.000	Rp/Unit	1	Rp 12.593.000
Nilai sisa <i>Cold Storage</i> (0,68t)	Rp 32.196.500	Rp/Unit	1	Rp 32.196.500
Nilai sisa Komputer	Rp 2.058.000	Rp/Unit	1	Rp 2.058.000
Nilai sisa Meja	Rp 269.500	Rp/Unit	1	Rp 269.500
Nilai sisa Kursi	Rp 259.000	Rp/Unit	2	Rp 518.000
Nilai sisa <i>Scanner</i>	Rp 199.500	Rp/Unit	1	Rp 199.500
Nilai sisa <i>Printer</i>	Rp 434.000	Rp/Unit	1	Rp 434.000

Tabel 4.16 merupakan nilai sisa dari setiap barang yang digunakan pada rumah daging. Nilai sisa dari setiap barang diasumsikan sebesar 70% dari harga awal barang. Selanjutnya dilakukan perhitungan depresiasi per tahun untuk setiap barang. Perhitungan depresiasi menggunakan metode *straight line* untuk mendapatkan besaran depresiasi yang tetap tiap tahunnya. Berikut di bawah ini merupakan contoh perhitungan depresiasi per tahun untuk barang *cold storage* (0,68t).



- Harga awal *cold storage* (0,68t) = Rp 45.995.000
- Nilai sisa *cold storage* (0,68t) = Rp 45.995.000 × 70% = Rp 32.196.500
- Perhitungan depresiasi per tahun = (Harga awal *cold storage* (0,68t) – nilai sisa *cold storage* (0,68t)) / umur ekonomis
- Perhitungan depresiasi per tahun =  $\frac{\text{Rp } 45.995.000 - \text{Rp } 32.196.500}{5} =$   
Rp 2.759.700

Hal yang sama dilakukan untuk seluruh barang yang terdapat pada rumah daging tipe 1. Berikut di bawah ini merupakan rekap hasil perhitungan depresiasi per tahun untuk setiap barang.

Tabel 4. 17 Rekap Hasil Perhitungan Depresiasi per Tahun Untuk Setiap Barang

Depresiasi per Tahun	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Depresiasi <i>Cold Display</i>	Rp 1.079.400	Rp/Unit	1	Rp 1.079.400
Depresiasi <i>Cold Storage</i> (0,68t)	Rp 2.759.700	Rp/Unit	1	Rp 2.759.700
Depresiasi Komputer	Rp 176.400	Rp/Unit	1	Rp 176.400
Depresiasi Meja	Rp 23.100	Rp/Unit	1	Rp 23.100
Depresiasi Kursi	Rp 22.200	Rp/Unit	2	Rp 44.400
Depresiasi <i>Scanner</i>	Rp 17.100	Rp/Unit	1	Rp 17.100
Depresiasi <i>Printer</i>	Rp 37.200	Rp/Unit	1	Rp 37.200
Total				Rp 4.137.300

Selanjutnya dilakukan perhitungan *fixed cost* yang terdiri dari total *annual payment* per tahun dari setiap barang, nilai sisa per tahun dari setiap barang, gaji pegawai, dan nilai sisa per tahun dari setiap barang. Berikut di bawah ini merupakan contoh perhitungan *annual payment* untuk *cold storage* (0,68t).

- Harga awal *cold storage* (0,68t) = Rp 45.995.000
- Asumsi umur ekonomis = 5 tahun
- Asumsi *interest rate* = 4,25%
- Rumus *annual payment* =  $A = P \left[ \frac{i(1+i)^N}{(1+i)^N - 1} \right]$
- *Annual payment cold storage* (0,68t) = Rp 45.995.000 ×  $\left[ \frac{4,25\%(1+4,25\%)^5}{(1+4,25\%)^5 - 1} \right]$
- *Annual payment cold storage* (0,68t) = Rp 45.995.000 × 0,226207 =  
Rp 10.404.393

Perhitungan *annual payment* per tahun yang sama juga dilakukan untuk setiap barang yang digunakan pada rumah daging. Selanjutnya dilakukan perhitungan total gaji pegawai, THR pegawai, dan BPJS pegawai.

- Gaji pegawai per tahun = gaji perbulan  $\times$  jumlah pegawai  $\times$  12
- Gaji pegawai per tahun = Rp 3.583.312  $\times$  2  $\times$  12 = Rp 85.999.488
- THR pegawai per tahun = gaji perbulan  $\times$  jumlah pegawai
- THR pegawai per tahun = Rp 3.583.312  $\times$  2 = Rp 7.166.624
- BPJS pegawai per tahun = 1,76%  $\times$  gaji perbulan  $\times$  jumlah pegawai  $\times$  12
- BPJS pegawai per tahun = 1,76%  $\times$  Rp 3.583.312  $\times$  2  $\times$  12 = Rp 1.513.591

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai sisa per tahun dari tiap barang. Nilai sisa adalah nilai atau keuntungan yang diterima dari barang tersebut pada akhir umur ekonomisnya. Nilai sisa per tahun akan mengurangi *fixed cost* barang yang digunakan. Berikut di bawah ini merupakan perhitungan nilai sisa per tahun dari *cold display*.

- Nilai sisa per tahun *cold storage* (0,68t) = nilai sisa *cold storage* (0,68t)  $\times$   $\left[ \frac{i}{(1+i)^N - 1} \right]$
- Nilai sisa per tahun *cold storage* (0,68t) = Rp 32.196.500  $\times$   $\left[ \frac{4,25\%}{(1+4,25\%)^5 - 1} \right]$
- Nilai sisa per tahun *cold storage* (0,68t) = Rp 32.196.500  $\times$  0,183707 = Rp 5.914.724

Perhitungan nilai sisa per tahun yang sama juga dilakukan untuk setiap barang yang digunakan pada rumah daging. Berikut di bawah ini merupakan rekap hasil perhitungan *fixed cost*.

Tabel 4. 18 Rekap Hasil Perhitungan *Fixed Cost* Rumah Daging Tipe 1

Komponen Biaya	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Harga <i>Cold Display</i>	Rp 4.069.465	Rp/Unit	1	Rp 4.069.465
Harga <i>Cold Storage</i> (0,68t)	Rp 10.404.393	Rp/Unit	1	Rp 10.404.393
Komputer	Rp 665.049	Rp/Unit	1	Rp 665.049
Meja	Rp 87.090	Rp/Unit	1	Rp 87.090

Tabel 4. 18 Rekap Hasil Perhitungan *Fixed Cost* Rumah Daging Tipe 1 (lanjutan)

Komponen Biaya	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Kursi	Rp 83.697	Rp/Unit	2	Rp 167.393
Scanner	Rp 64.469	Rp/Unit	1	Rp 64.469
Printer	Rp 140.248	Rp/Unit	1	Rp 140.248
Gaji Pegawai	Rp 42.999.744	Rp/Orang	2	Rp 85.999.488
THR Pegawai	Rp 3.583.312	Rp/Orang	2	Rp 7.166.624
BPJS Pegawai (1,76%)	Rp 756.795	Rp/Orang	2	Rp 1.513.591
Biaya Perawatan <i>Cold Display</i>	Rp 900.000	Rp/Unit	1	Rp 900.000
Biaya Perawatan <i>Cold Storage</i>	Rp 3.000.000	Rp/Unit	1	Rp 3.000.000
Nilai sisa <i>Cold Display</i>	Rp 2.313.423	Rp/Unit	1	Rp 2.313.423
Nilai sisa <i>Cold Storage</i> (0,68t)	Rp 5.914.724	Rp/Unit	1	Rp 5.914.724
Nilai sisa Komputer	Rp 378.069	Rp/Unit	1	Rp 378.069
Nilai sisa Meja	Rp 49.509	Rp/Unit	1	Rp 49.509
Nilai sisa Kursi	Rp 47.580	Rp/Unit	2	Rp 95.160
Nilai sisa Scanner	Rp 36.650	Rp/Unit	1	Rp 36.650
Nilai sisa Printer	Rp 79.729	Rp/Unit	1	Rp 79.729
Total				Rp 105.310.546

Selanjutnya dilakukan perhitungan biaya listrik untuk rumah daging tipe 1. Berikut di bawah ini merupakan contoh perhitungan biaya listrik per tahun untuk barang *cold storage* (0,68t).

- Asumsi tarif dasar listrik = Rp 1.076 per kwh
- Biaya listrik per tahun *cold storage* (0,68t) = (konsumsi listrik / 1000) × tarif dasar listrik × 24 × 365 × jumlah barang
- Biaya listrik per tahun *cold storage* (0,68t) =  $\left(\frac{1200}{1000}\right) \times \text{Rp } 1.076 \times 24 \times 365 \times 1 = \text{Rp } 11.310.912$

Perhitungan yang sama juga dilakukan untuk setiap barang pada rumah daging tipe 1. Berikut di bawah ini merupakan rekap hasil perhitungan biaya listrik per tahun pada rumah daging tipe 1.

Tabel 4. 19 Rekap Hasil Perhitungan Biaya Listrik per Tahun Rumah Daging Tipe 1

Nama Barang	Konsumsi Listrik (watt)	Jumlah	Total Biaya
<i>Cold Display</i>	960	1	Rp 9.048.730
<i>Cold Storage</i> (0,68t)	1200	1	Rp 11.310.912
Komputer	300	1	Rp 1.413.864
Printer	11	1	Rp 51.842
Total Biaya Listrik tiap Tahun			Rp 21.825.347

Selanjutnya dilakukan perhitungan total *fixed cost* dari rumah daging tipe 1. Total *fixed cost* merupakan penjumlahan dari biaya depresiasi, *fixed cost*, dan biaya listrik. Berikut di bawah ini merupakan total *fixed cost* dari rumah daging tipe 1.

Tabel 4. 20 Total *Fixed Cost* Rumah Daging Tipe 1

Komponen Biaya	Biaya	Satuan
<i>Fixed Cost</i>	Rp 105.310.546	IDR/Tahun
Biaya Listrik	Rp 21.825.347	IDR/Tahun
Depresiasi	Rp 4.137.300	IDR/Tahun
<i>Total Fixed</i>	Rp 131.273.193	IDR/Tahun

Data total *fixed cost* rumah daging tipe 1 pada tabel 4.20 akan digunakan sebagai data *input* pada *software* CPLEX *open source*.

#### 4.2.8 Perhitungan Total *Fixed Cost* Rumah Daging Tipe 2

Selanjutnya dilakukan perhitungan total *fixed cost* dari rumah daging tipe 2. Terdapat kesamaan dalam perhitungan total *fixed cost* dari rumah daging tipe 1 dan rumah daging tipe 2. Perbedaan antara rumah daging tipe 1 dan rumah daging tipe 2 terdapat pada tipe *cold storage* yang digunakan. Pada rumah daging tipe 1 menggunakan *cold storage* kapasitas 680 kg sedangkan rumah daging tipe 2 menggunakan *cold storage* dengan kapasitas 1500 kg sehingga perbedaan perhitungan total *fixed cost* antara rumah daging tipe 1 dan rumah daging tipe 2 hanya terdapat pada *fixed cost cold storage* dan biaya listriknya. Berikut di bawah ini merupakan perhitungan *fixed cost* rumah daging tipe 2.

Tabel 4. 21 *Fixed Cost* Rumah Daging Tipe 2

Komponen Biaya	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Harga <i>Cold Display</i>	Rp 17.990.000	Rp/Unit	1	Rp 17.990.000
Harga <i>Cold Storage</i> (1,5t)	Rp 57.450.000	Rp/Unit	1	Rp 57.450.000
Komputer	Rp 2.940.000	Rp/Unit	1	Rp 2.940.000
Meja	Rp 385.000	Rp/Unit	1	Rp 385.000
Kursi	Rp 370.000	Rp/Unit	2	Rp 740.000
<i>Scanner</i>	Rp 285.000	Rp/Unit	1	Rp 285.000
<i>Printer</i>	Rp 620.000	Rp/Unit	1	Rp 620.000
Biaya Perawatan <i>Cold Display</i>	Rp 450.000	Rp/Unit	1	Rp 450.000
Biaya Perawatan <i>Cold Storage</i>	Rp 1.500.000	Rp/Unit	1	Rp 1.500.000
Gaji Pegawai	Rp 3.583.312	Rp/Orang	2	Rp 7.166.624

Tabel 4.21 merupakan data yang digunakan untuk menghitung nilai sisa tiap barang rumah daging tipe 2. Data tersebut berupa komponen biaya yang terdiri dari harga barang, biaya perawatan, dan gaji pegawai. Setelah itu dilakukan perhitungan nilai sisa dari setiap barang. Berikut di bawah ini adalah nilai sisa dari setiap barang rumah daging tipe 2.

Tabel 4. 22 Nilai Sisa Tiap Barang Rumah Daging Tipe 2

Nilai Sisa	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Nilai sisa <i>Cold Display</i>	Rp 12.593.000	Rp/Unit	1	Rp 12.593.000
Nilai sisa <i>Cold Storage</i> (1,5t)	Rp 40.215.000	Rp/Unit	1	Rp 40.215.000
Nilai sisa Komputer	Rp 2.058.000	Rp/Unit	1	Rp 2.058.000
Nilai sisa Meja	Rp 269.500	Rp/Unit	1	Rp 269.500
Nilai sisa Kursi	Rp 259.000	Rp/Unit	2	Rp 518.000
Nilai sisa <i>Scanner</i>	Rp 199.500	Rp/Unit	1	Rp 199.500
Nilai sisa <i>Printer</i>	Rp 434.000	Rp/Unit	1	Rp 434.000

Tabel 4.22 merupakan nilai sisa dari setiap barang yang digunakan pada rumah daging tipe 2. Nilai sisa dari setiap barang diasumsikan sebesar 70% dari harga awal barang. Selanjutnya dilakukan perhitungan depresiasi per tahun untuk setiap barang. Perhitungan depresiasi menggunakan metode *straight line* untuk mendapatkan besaran depresiasi yang tetap tiap tahunnya. Berikut di bawah ini merupakan contoh perhitungan depresiasi per tahun untuk barang *cold storage* (1,5t).

- Harga awal *cold storage* (1,5t) = Rp 57.450.000
- Nilai sisa *cold storage* (1,5t) = Rp 57.450.000  $\times$  70% = Rp 40.215.000
- Perhitungan depresiasi per tahun = (Harga awal *cold storage* (1,5t) – nilai sisa *cold storage* (1,5t)) / umur ekonomis
- Perhitungan depresiasi per tahun = 
$$\frac{\text{Rp } 57.450.000 - \text{Rp } 40.215.000}{5} =$$
  
Rp 3.447.000

Hal yang sama dilakukan untuk seluruh barang yang terdapat pada rumah daging tipe 2. Berikut di bawah ini merupakan rekap hasil perhitungan depresiasi per tahun untuk setiap barang.

Tabel 4. 23 Rekap Hasil Perhitungan Depresiasi per Tahun untuk Setiap Barang

Depresiasi per Tahun	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Depresiasi <i>Cold Display</i>	Rp 1.079.400	Rp/Unit	1	Rp 1.079.400
Depresiasi <i>Cold Storage</i> (1,5t)	Rp 3.447.000	Rp/Unit	1	Rp 3.447.000
Depresiasi Komputer	Rp 176.400	Rp/Unit	1	Rp 176.400
Depresiasi Meja	Rp 23.100	Rp/Unit	1	Rp 23.100
Depresiasi Kursi	Rp 22.200	Rp/Unit	2	Rp 44.400
Depresiasi <i>Scanner</i>	Rp 17.100	Rp/Unit	1	Rp 17.100
Depresiasi <i>Printer</i>	Rp 37.200	Rp/Unit	1	Rp 37.200
Total				Rp 4.824.600

Selanjutnya dilakukan perhitungan *fixed cost* yang terdiri dari total *annual payment* per tahun dari setiap barang, nilai sisa per tahun dari setiap barang, gaji pegawai, dan nilai sisa per tahun dari setiap barang. Berikut di bawah ini merupakan contoh perhitungan *annual payment* untuk *cold storage* (1,5t).

- Harga awal *cold storage* (1,5t) = Rp 57.450.000
- Asumsi umur ekonomis = 5 tahun
- Asumsi *interest rate* = 4,25%
- Rumus *annual payment*  $A = P \left[ \frac{i(1+i)^N}{(1+i)^N - 1} \right]$
- *Annual payment cold storage* (1,5t) =  $\text{Rp } 57.450.000 \times \left[ \frac{4,25\%(1+4,25\%)^5}{(1+4,25\%)^5 - 1} \right]$
- *Annual payment cold storage* (1,5t) =  $\text{Rp } 32.196.500 \times 0,226207 =$   
Rp 12.995.594

Perhitungan *annual payment* per tahun yang sama juga dilakukan untuk setiap barang yang digunakan pada rumah daging. Selanjutnya dilakukan perhitungan total gaji pegawai, THR pegawai, dan BPJS pegawai.

- Gaji pegawai per tahun = gaji perbulan  $\times$  jumlah pegawai  $\times$  12
- Gaji pegawai per tahun =  $\text{Rp } 3.583.312 \times 2 \times 12 = \text{Rp } 85.999.488$
- THR pegawai per tahun = gaji perbulan  $\times$  jumlah pegawai
- THR pegawai per tahun =  $\text{Rp } 3.583.312 \times 2 = \text{Rp } 7.166.624$
- BPJS pegawai per tahun =  $1,76\% \times \text{gaji perbulan} \times \text{jumlah pegawai} \times 12$
- BPJS pegawai per tahun =  $1,76\% \times \text{Rp } 3.583.312 \times 2 \times 12 = \text{Rp } 1.513.591$

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai sisa per tahun dari tiap barang. Nilai sisa adalah nilai atau keuntungan yang diterima dari barang tersebut pada akhir umur ekonomisnya. Nilai sisa per tahun akan mengurangi *fixed cost* barang yang digunakan. Berikut di bawah ini merupakan perhitungan nilai sisa per tahun dari *cold display*.

- Nilai sisa per tahun *cold storage* (1,5t) = nilai sisa *cold storage* (1,5t)  $\times \left[ \frac{i}{(1+i)^N - 1} \right]$
- Nilai sisa per tahun *cold storage* (1,5t) = Rp 40.215.000  $\times \left[ \frac{4,25\%}{(1+4,25\%)^5 - 1} \right]$
- Nilai sisa per tahun *cold storage* (1,5t) = Rp 40.215.000  $\times 0,183707 =$   
Rp 7.387.779

Perhitungan nilai sisa per tahun yang sama juga dilakukan untuk setiap barang yang digunakan pada rumah daging. Berikut di bawah ini merupakan rekap hasil perhitungan *fixed cost*.

Tabel 4. 24 Rekap Hasil Perhitungan *Fixed Cost* Rumah Daging Tipe 2

Komponen Biaya	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Harga <i>Cold Display</i>	Rp 4.069.465	Rp/Unit	1	Rp 4.069.465
Harga <i>Cold Storage</i> (1,5t)	Rp 12.995.594	Rp/Unit	1	Rp 12.995.594
Komputer	Rp 665.049	Rp/Unit	1	Rp 665.049
Meja	Rp 87.090	Rp/Unit	1	Rp 87.090
Kursi	Rp 83.697	Rp/Unit	2	Rp 167.393
<i>Scanner</i>	Rp 64.469	Rp/Unit	1	Rp 64.469
<i>Printer</i>	Rp 140.248	Rp/Unit	1	Rp 140.248
Gaji Pegawai	Rp 42.999.744	Rp/Orang	2	Rp 85.999.488
THR Pegawai	Rp 3.583.312	Rp/Orang	2	Rp 7.166.624
BPJS Pegawai (1,76%)	Rp 756.795	Rp/Orang	2	Rp 1.513.591
Biaya Perawatan <i>Cold Display</i>	Rp 900.000	Rp/Unit	1	Rp 900.000
Biaya Perawatan <i>Cold Storage</i>	Rp 3.000.000	Rp/Unit	1	Rp 3.000.000
Nilai sisa <i>Cold Display</i>	Rp 2.313.423	Rp/Unit	1	Rp 2.313.423
Nilai sisa <i>Cold Storage</i> (1,5t)	Rp 7.387.779	Rp/Unit	1	Rp 7.387.779
Nilai sisa Komputer	Rp 378.069	Rp/Unit	1	Rp 378.069
Nilai sisa Meja	Rp 49.509	Rp/Unit	1	Rp 49.509
Nilai sisa Kursi	Rp 47.580	Rp/Unit	2	Rp 95.160
Nilai sisa <i>Scanner</i>	Rp 36.650	Rp/Unit	1	Rp 36.650
Nilai sisa <i>Printer</i>	Rp 79.729	Rp/Unit	1	Rp 79.729
Total				Rp 106.428.693

Selanjutnya dilakukan perhitungan biaya listrik untuk rumah daging tipe 1. Berikut di bawah ini merupakan contoh perhitungan biaya listrik per tahun untuk barang *cold storage* (1,5t).

- Asumsi tarif dasar listrik = Rp 1.076 per kwh
- Biaya listrik per tahun *cold storage* (1,5t) = (konsumsi listrik / 1000) × tarif dasar listrik × 24 × 365 × jumlah barang
- Biaya listrik per tahun *cold storage* (1,5t) =  $\left(\frac{1200}{1000}\right) \times \text{Rp } 1.076 \times 24 \times 365 \times 1 = \text{Rp } 11.310.912$

Perhitungan yang sama juga dilakukan untuk setiap barang pada rumah daging tipe 2. Berikut di bawah ini merupakan rekap hasil perhitungan biaya listrik per tahun pada rumah daging tipe 2.

Tabel 4. 25 Rekap Hasil Perhitungan Biaya Listrik per Tahun Rumah Daging Tipe 2

Nama Barang	Konsumsi Listrik (watt)	Jumlah	Total Biaya
<i>Cold Display</i>	960	1	Rp 9.048.730
<i>Cold Storage</i> (1,5t)	1200	1	Rp 11.310.912
Komputer	300	1	Rp 1.413.864
<i>Printer</i>	11	1	Rp 51.842
Total Biaya Listrik tiap Tahun			Rp 21.825.347

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan total *fixed cost* dari rumah daging tipe 2. Total *fixed cost* merupakan penjumlahan dari biaya depresiasi, *fixed cost*, dan biaya listrik. Berikut di bawah ini merupakan total *fixed cost* dari rumah daging tipe 2.

Tabel 4. 26 Total *Fixed Cost* Rumah Daging Tipe 2

Komponen Biaya	Biaya	Satuan
<i>Fixed Cost</i>	Rp 111.253.293	Rp/Tahun
Biaya Listrik	Rp 21.825.347	Rp/Tahun
Depresiasi	Rp 4.824.600	Rp/Tahun
<i>Total Fixed</i>	Rp 133.078.640	Rp/Tahun

Data total *fixed cost* rumah daging tipe 2 pada tabel 4.26 akan digunakan sebagai data *input* pada *software* CPLEX *open source*.



#### 4.2.9 Perhitungan Total Fixed Cost Rumah Daging Eksisting

Selanjutnya dilakukan perhitungan total *fixed cost* dari rumah daging eksisting. Perhitungan total *fixed cost* dilakukan dengan cara yang sama seperti diatas karena terdapat kesamaan dalam perhitungan total *fixed cost* dari rumah daging eksisting dengan rumah daging tipe 1 dan tipe 2. Perbedaan antara rumah daging eksisting dengan rumah daging tipe 1 dan tipe 2 hanya terdapat pada tipe dan jumlah *cold storage* yang digunakan dan jumlah *cold display* yang digunakan.

Rumah daging eksisting menggunakan dua unit *cold storage* kapasitas 5.000 kg dan 2 unit *cold display* sedangkan rumah daging tipe 1 menggunakan *cold storage* kapasitas 680 kg dan rumah daging tipe 2 menggunakan *cold storage* dengan kapasitas 1500 kg. Sehingga perbedaan perhitungan total *fixed cost* antara rumah daging eksisting dengan rumah daging tipe 1 dan tipe 2 terdapat pada *fixed cost cold storage* dan biaya listriknya. Berikut di bawah ini merupakan perhitungan *fixed cost* rumah daging eksisting.

Tabel 4. 27 Fixed Cost Rumah Daging Eksisting

Komponen Biaya	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Harga Cold Display	Rp 17.990.000	Rp/Unit	2	Rp 35.980.000
Harga Cold Storage (5t)	Rp 87.350.000	Rp/Unit	2	Rp 174.700.000
Komputer	Rp 2.940.000	Rp/Unit	1	Rp 2.940.000
Meja	Rp 385.000	Rp/Unit	1	Rp 385.000
Kursi	Rp 370.000	Rp/Unit	2	Rp 740.000
Scanner	Rp 285.000	Rp/Unit	1	Rp 285.000
Printer	Rp 620.000	Rp/Unit	1	Rp 620.000
Biaya Perawatan Cold Display	Rp 450.000	Rp/Unit	2	Rp 900.000
Biaya Perawatan Cold Room	Rp 1.500.000	Rp/Unit	2	Rp 3.000.000
Gaji Pegawai	Rp 3.583.312	Rp/Orang	2	Rp 7.166.624

Tabel 4.27 merupakan data yang digunakan untuk menghitung nilai sisa tiap barang rumah daging eksisting. Data tersebut berupa komponen biaya yang terdiri dari harga barang, biaya perawatan, dan gaji pegawai. Setelah itu dilakukan perhitungan nilai sisa dari setiap barang. Berikut di bawah ini adalah nilai sisa dari setiap barang rumah daging eksisting.

Tabel 4. 28 Nilai Sisa Tiap Barang Rumah Daging Eksisting

Nilai Sisa	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Nilai sisa <i>Cold Display</i>	Rp 12.593.000	Rp/Unit	2	Rp 25.186.000
Nilai sisa <i>Cold Storage</i> (5t)	Rp 61.145.000	Rp/Unit	2	Rp 122.290.000
Nilai sisa Komputer	Rp 2.058.000	Rp/Unit	1	Rp 2.058.000
Nilai sisa Meja	Rp 269.500	Rp/Unit	1	Rp 269.500
Nilai sisa Kursi	Rp 259.000	Rp/Unit	2	Rp 518.000
Nilai sisa <i>Scanner</i>	Rp 199.500	Rp/Unit	1	Rp 199.500
Nilai sisa <i>Printer</i>	Rp 434.000	Rp/Unit	1	Rp 434.000

Tabel 4.28 merupakan nilai sisa dari setiap barang yang digunakan pada rumah daging eksisting. Nilai sisa dari setiap barang diasumsikan sebesar 70% dari harga awal barang. Selanjutnya dilakukan perhitungan depresiasi per tahun untuk setiap barang. Perhitungan depresiasi menggunakan metode *straight line* untuk mendapatkan besaran depresiasi yang tetap tiap tahunnya. Berikut di bawah ini merupakan contoh perhitungan depresiasi per tahun untuk barang *cold storage* (5t).

- Harga awal *cold storage* (5t) = Rp 87.350.000
- Nilai sisa *cold storage* (5t) = Rp 87.350.000  $\times$  70% = Rp 61.145.000
- Perhitungan depresiasi per tahun = (Harga awal *cold storage* (5t) – nilai sisa *cold storage* (5t)) / umur ekonomis
- Perhitungan depresiasi per tahun = 
$$\frac{\text{Rp } 87.350.000 - \text{Rp } 61.145.000}{5} =$$
  
Rp 10.482.000

Hal yang sama dilakukan untuk seluruh barang yang terdapat pada rumah daging eksisting. Berikut di bawah ini merupakan rekap hasil perhitungan depresiasi per tahun untuk setiap barang.

Tabel 4. 29 Rekap Hasil Perhitungan Depresiasi per Tahun untuk Setiap Barang

Depresiasi per Tahun	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Depresiasi <i>Cold Display</i>	Rp 1.079.400	Rp/Unit	2	Rp 2.158.800
Depresiasi <i>Cold Storage</i> (5t)	Rp 10.482.000	Rp/Unit	2	Rp 20.964.000
Depresiasi Komputer	Rp 176.400	Rp/Unit	1	Rp 176.400
Depresiasi Meja	Rp 23.100	Rp/Unit	1	Rp 23.100
Depresiasi Kursi	Rp 22.200	Rp/Unit	2	Rp 44.400
Depresiasi <i>Scanner</i>	Rp 17.100	Rp/Unit	1	Rp 17.100
Depresiasi <i>Printer</i>	Rp 37.200	Rp/Unit	1	Rp 37.200
Total				Rp 23.421.000

Pada rumah daging eksisting tidak perlu menghitung *annual payment* per tahun dari setiap barang yang digunakan. Hal tersebut dikarenakan barang-barang yang digunakan sudah tersedia dan tidak perlu melakukan pembelian barang baru. Perhitungan hanya dilakukan pada biaya depresiasi, gaji pegawai dan nilai per tahun dari tiap barang. Berikut ini adalah perhitungan total gaji pegawai, THR pegawai, dan BPJS pegawai.

- Gaji pegawai per tahun = gaji perbulan  $\times$  jumlah pegawai  $\times$  12
- Gaji pegawai per tahun = Rp 3.583.312  $\times$  2  $\times$  12 = Rp 85.999.488
- THR pegawai per tahun = gaji perbulan  $\times$  jumlah pegawai
- THR pegawai per tahun = Rp 3.583.312  $\times$  2 = Rp 7.166.624
- BPJS pegawai per tahun = 1,76%  $\times$  gaji perbulan  $\times$  jumlah pegawai  $\times$  12
- BPJS pegawai per tahun = 1,76%  $\times$  Rp 3.583.312  $\times$  2  $\times$  12 = Rp 1.513.591

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai sisa per tahun dari tiap barang. Nilai sisa adalah nilai atau keuntungan yang diterima dari barang tersebut pada akhir umur ekonomisnya. Nilai sisa per tahun akan mengurangi *fixed cost* barang yang digunakan. Berikut di bawah ini merupakan perhitungan nilai sisa per tahun dari *cold display*.

- Nilai sisa per tahun *cold storage* (5t) = nilai sisa *cold storage* (5t)  $\times$   $\left[ \frac{i}{(1+i)^N - 1} \right]$
- Nilai sisa per tahun *cold storage* (5t) = Rp 87.350.000  $\times$   $\left[ \frac{4,25\%}{(1+4,25\%)^5 - 1} \right]$
- Nilai sisa per tahun *cold storage* (5t) = Rp 87.350.000  $\times$  0,183707 =  
Rp 11.232.767

Perhitungan nilai sisa per tahun yang sama juga dilakukan untuk setiap barang yang digunakan pada rumah daging eksisting. Berikut di bawah ini merupakan rekap hasil perhitungan *fixed cost*.

Tabel 4. 30 Rekap Hasil Perhitungan *Fixed Cost* Rumah Daging Eksisting

Komponen Biaya	Biaya	Satuan	Jumlah	Total
Gaji Pegawai	Rp 42.999.744	Rp/Orang	2	Rp 85.999.488
THR Pegawai	Rp 3.583.312	Rp/Orang	2	Rp 7.166.624
BPJS Pegawai (1,76%)	Rp 756.795	Rp/Orang	2	Rp 1.513.591
Biaya Perawatan <i>Cold Display</i>	Rp 900.000	Rp/Unit	2	Rp 1.800.000
Biaya Perawatan <i>Cold Storage</i>	Rp 3.000.000	Rp/Unit	2	Rp 6.000.000
Nilai sisa <i>Cold Display</i>	Rp 2.313.423	Rp/Unit	2	Rp 4.626.845
Nilai sisa <i>Cold Storage</i> (5t)	Rp 11.232.767	Rp/Unit	2	Rp 22.465.534
Nilai sisa Komputer	Rp 378.069	Rp/Unit	1	Rp 378.069
Nilai sisa Meja	Rp 49.509	Rp/Unit	1	Rp 49.509
Nilai sisa Kursi	Rp 47.580	Rp/Unit	2	Rp 95.160
Nilai sisa <i>Scanner</i>	Rp 36.650	Rp/Unit	1	Rp 36.650
Nilai sisa <i>Printer</i>	Rp 79.729	Rp/Unit	1	Rp 79.729
Total				Rp 74.748.207

Selanjutnya dilakukan perhitungan biaya listrik untuk rumah daging eksisting. Berikut di bawah ini merupakan contoh perhitungan biaya listrik per tahun untuk barang *cold storage* (5t).

- Asumsi tarif dasar listrik = Rp 1.076 per kwh
- Biaya listrik per tahun *cold storage* (5t) = (konsumsi listrik / 1000) × tarif dasar listrik × 24 × 365 × jumlah barang
- Biaya listrik per tahun *cold storage* (5t) =  $\left(\frac{1560}{1000}\right) \times \text{Rp } 1.076 \times 24 \times 365 \times 2$   
= Rp 29.408.371

Perhitungan yang sama juga dilakukan untuk setiap barang pada rumah daging eksisting. Berikut di bawah ini merupakan rekap hasil perhitungan biaya listrik per tahun pada rumah daging eksisting.

Tabel 4. 31 Rekap Hasil Perhitungan Biaya Listrik per Tahun Rumah Daging Eksisting

Nama Barang	Konsumsi Listrik (watt)	Jumlah	Total Biaya
<i>Cold Display</i>	960	2	Rp 18.097.459
<i>Cold Storage</i> (5t)	1560	2	Rp 29.408.371
Komputer	300	1	Rp 1.413.864
<i>Printer</i>	11	1	Rp 51.842
Lampu	10	3	Rp 141.386
Total Biaya Listrik tiap Tahun			Rp 49.112.922

Selanjutnya dilakukan perhitungan total *fixed cost* dari rumah daging eksisting. Total *fixed cost* merupakan penjumlahan dari biaya depresiasi, *fixed cost*, dan biaya listrik. Berikut di bawah ini merupakan total *fixed cost* dari rumah daging eksisting.

Tabel 4. 32 Total *Fixed Cost* Rumah Daging Eksisting

Komponen Biaya	Biaya	Satuan
<i>Fixed Cost</i>	Rp 74.748.207	Rp/Tahun
Biaya Listrik	Rp 49.112.922	Rp/Tahun
Depresiasi	Rp 12.939.000	Rp/Tahun
<i>Total Fixed Cost</i>	Rp 136.800.130	Rp/Tahun

Data total *fixed cost* rumah daging eksisting pada tabel 4.32 akan digunakan sebagai data *input* pada *software* CPLEX *open source*.

#### 4.2.10 Perhitungan Total *Fixed Cost* Truk

Pada bagian ini dilakukan perhitungan *fixed cost* truk yang dimiliki oleh RPH X. Untuk melakukan pengiriman daging sapi ke setiap kandidat rumah daging, RPH X memiliki satu unit truk box berpendingin dengan kapasitas 3000 kg. Perhitungan *fixed cost* truk menggunakan data asumsi *fixed cost* truk yang telah dikumpulkan pada subbab pengumpulan data.

Cara perhitungan *fixed cost* truk sama seperti perhitungan total *fixed cost* rumah daging. Namun terdapat perbedaan pada banyaknya komponen atau barang yang dihitung. Berikut di bawah ini merupakan perhitungan *fixed cost* truk.

Tabel 4. 33 *Fixed Cost* Truk

Komponen Biaya	Biaya	Satuan
Harga Truk dengan Box Berpendingin	Rp 365.000.000	Rp/Unit
Gaji Supir	Rp 3.583.312	Rp/Bulan
Gaji <i>Helper</i>	Rp 1.791.656	Rp/Bulan
Persentase Biaya Asuransi	2%	%/Tahun
Biaya Perawatan	Rp 3.000.000	Rp/Tahun
Nilai sisa truk	Rp 255.500.000	Rp/Unit
Depresiasi truk	Rp 21.900.000	Rp/Tahun

Tabel 4.33 merupakan *fixed truk* dan nilai sisa truk. Nilai sisa dari setiap barang diasumsikan sebesar 70% dari harga awal truk. Selanjutnya dilakukan

perhitungan depresiasi per tahun untuk truk. Perhitungan depresiasi menggunakan metode *straight line* untuk mendapatkan besaran depresiasi yang tetap tiap tahunnya. Berikut di bawah ini merupakan contoh perhitungan depresiasi per tahun untuk truk.

- Harga awal truk = Rp 365.000.000
- Nilai sisa truk =  $\text{Rp } 365.000.000 \times 70\% = \text{Rp } 255.500.000$
- Perhitungan depresiasi per tahun =  $(\text{Harga awal truk} - \text{nilai sisa truk}) / \text{umur ekonomis}$
- Perhitungan depresiasi per tahun = 
$$\frac{\text{Rp } 365.000.000 - \text{Rp } 255.500.000}{5} = \text{Rp } 21.900.000$$

Pada perhitungan total *fixed cost* truk tidak perlu menghitung *annual payment* per tahun dari truk yang digunakan. Hal tersebut dikarenakan truk yang digunakan sudah tersedia dan tidak perlu melakukan pembelian barang baru. Perhitungan hanya dilakukan pada biaya depresiasi truk, gaji pegawai dan nilai sisa per tahun dari truk. Berikut ini adalah perhitungan total gaji supir, THR supir, dan BPJS supir.

- Gaji supir per tahun = gaji perbulan  $\times 12$
- Gaji supir per tahun =  $\text{Rp } 3.583.312 \times 12 = \text{Rp } 42.999.744$
- THR supir per tahun = gaji perbulan
- THR supir per tahun =  $\text{Rp } 3.583.312$
- BPJS supir per tahun =  $1,76\% \times \text{gaji perbulan} \times 12$
- BPJS supir per tahun =  $1,76\% \times \text{Rp } 3.583.312 \times 12 = \text{Rp } 756.795$

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai sisa per tahun dari truk. Nilai sisa adalah nilai atau keuntungan yang diterima dari truk tersebut pada akhir umur ekonomisnya. Nilai sisa per tahun akan mengurangi *fixed cost* truk yang digunakan. Berikut di bawah ini merupakan perhitungan nilai sisa per tahun dari truk.

- Nilai sisa per tahun truk = nilai sisa truk  $\times \left[ \frac{i}{(1+i)^N - 1} \right]$

- Nilai sisa per tahun truk =  $Rp\ 255.500.00 \times \left[ \frac{4,25\%}{(1+4,25\%)^5 - 1} \right]$
- Nilai sisa per tahun truk =  $Rp\ 255.500.00 \times 0,183707 = Rp\ 46.937.148$

Setelah dilakukan perhitungan nilai sisa dari truk per tahun, data-data hasil perhitungan dikumpulkan menjadi total *fixed cost* truk. Berikut di bawah ini merupakan rekap hasil perhitungan total *fixed cost* truk.

Tabel 4. 34 Rekap Perhitungan Total *Fixed Cost* Truk

Komponen Biaya	Biaya	Satuan
Gaji Supir	Rp 42.999.744	Rp/Tahun
THR Supir	Rp 3.583.312	Rp/Tahun
BPJS Supir (1,76%)	Rp 756.795	Rp/Tahun
Gaji Helper	Rp 21.499.872	Rp/Tahun
THR Helper	Rp 1.791.656	Rp/Tahun
BPJS Helper (1,76%)	Rp 378.398	Rp/Tahun
Asuransi Truck	Rp 7.300.000	Rp/Tahun
Biaya Perawatan	Rp 3.000.000	Rp/Tahun
Nilai sisa truk	Rp 46.937.148	Rp/Tahun
Depresiasi truk	Rp 21.900.000	Rp/Tahun
<b>Total Fixed Cost</b>	<b>Rp 56.272.629</b>	<b>Rp/Tahun</b>

Dari tabel 4.34 diketahui berdasarkan perhitungan tiap komponen biaya dari truk didapatkan total *fixed cost* truk untuk mengirimkan daging daging sapi ke setiap kandidat rumah daging sebesar Rp 56.272.629,-

#### 4.2.11 Perhitungan Biaya Pengiriman Daging Sapi dari RPH X ke Setiap Kandidat Lokasi Rumah Daging

Perhitungan biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke setiap lokasi kandidat rumah daging diawali dengan menghitung biaya bahan bakar per kilometer. Truk yang digunakan oleh RPH X menggunakan bahan bakar solar dan setiap satu liter solar dapat menempuh jarak 8 kilometer. Berikut di bawah ini merupakan perhitungan biaya bahan bakar per kilometer.

- Biaya bahan bakar per kilometer = harga solar / jarak tempuh 1 liter solar
- Biaya bahan bakar per kilometer =  $\frac{5150}{8} = Rp\ 644$  per kilometer

Selanjutnya dilakukan perhitungan biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke setiap kandidat lokasi rumah daging. Biaya pengiriman per kilogram daging sapi adalah biaya untuk mengirimkan satu kilogram daging sapi dari RPH X ke setiap kandidat lokasi rumah daging. Truk yang digunakan untuk mengirimkan daging sapi ke setiap rumah daging memiliki kapasitas 3000 kilogram. Berikut ini adalah contoh perhitungan biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke setiap kandidat lokasi rumah daging.

- Biaya pengiriman dari RPH X ke Kelurahan 1 = biaya bahan bakar per kilometer  $\times$  jarak antar RPH X dengan kandidat lokasi rumah daging  $\times$  2 (pulang-pergi) / kapasitas truk
- Biaya pengiriman dari RPH X ke Kelurahan 1 =  $\text{Rp } 644 \times 4,6 \times 2 / 3000 = \text{Rp } 2$  per kilogram

Perhitungan yang sama juga dilakukan pada setiap kandidat lokasi rumah daging. Berikut di bawah ini adalah rekap hasil perhitungan biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke setiap kandidat lokasi rumah daging.

Tabel 4. 35 Rekap Hasil Perhitungan Biaya Pengiriman Daging Sapi dari RPH X ke Setiap Kandidat Lokasi Rumah Daging

Kelurahan	Tipe Rumah Daging	Jarak (km)	Biaya Pengiriman (Rp/kg)
1	1	4,6	2
	2	4,6	2
2	1	4,8	2
	2	4,8	2
3	1	6,7	3
	2	6,7	3
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
154	1	13,9	6
	2	13,9	6
155	1	12,4	5
	2	12,4	5

Berdasarkan 4.35, pada tiap kelurahan atau kandidat lokasi rumah daging terdapat dua pilihan tipe rumah daging. Hal tersebut menyesuaikan kebutuhan data



yang digunakan sebagai *input* dalam *software* CPLEX *open source*. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran A**.

#### 4.2.12 Perhitungan Biaya Transportasi Masyarakat untuk Menuju Lokasi Rumah Daging

Perhitungan biaya transportasi masyarakat tiap kelurahan untuk menuju lokasi rumah daging diawali dengan menghitung biaya bahan bakar per kilometer. Kendaraan yang digunakan masyarakat tiap kelurahan diasumsikan menggunakan bahan bakar pertalite dan tiap satu liter pertalite dapat menempuh jarak 40 kilometer. Berikut ini adalah perhitungan biaya bahan bakar per kilometer.

- Biaya bahan bakar per kilometer = harga BBM (pertalite) / jarak tempuh 1 liter BBM
- Biaya bahan bakar per kilometer =  $\frac{\text{Rp } 7.500}{40} = \text{Rp } 187,5$  per kilometer

Selanjutnya dilakukan perhitungan biaya transportasi masyarakat untuk menuju lokasi rumah daging. Pihak RPH X menetapkan bahwa *coverage area* rumah daging sebesar 7 km sehingga apabila terdapat jarak antara masyarakat dengan lokasi rumah yang melebihi 7 km, masyarakat tersebut tidak membeli daging sapi di lokasi rumah daging tersebut dan biaya transportasinya ditetapkan sebesar 99.999.999.

Biaya transportasi diperoleh dengan mengalikan biaya bahan bakar per kilometer dengan jarak antar masyarakat dan lokasi rumah daging. Setelah itu biaya transportasi dikalikan 2 (pulang-pergi) agar didapatkan biaya transportasi dalam satu kali *trip* lalu dibagi dengan kapasitas pembelian untuk mendapatkan biaya transportasi per kilogram daging sapi. Kapasitas pembelian untuk satu kali *trip* diasumsikan sebesar 2 kilogram. Berikut ini adalah perhitungan biaya transportasi masyarakat kelurahan 1 untuk menuju lokasi rumah daging eksisting.

- Biaya transportasi masyarakat Kelurahan 1 untuk menuju lokasi rumah daging eksisting =  $\text{Rp } 187,5 \times 4,6 \times 2 / 2 = \text{Rp } 863$  per kilogram

Perhitungan yang sama juga dilakukan pada masyarakat tiap kelurahan di Kota Y. Berikut di bawah ini adalah rekap hasil perhitungan biaya transportasi masyarakat tiap kelurahan untuk menuju lokasi rumah daging.

Tabel 4. 36 Rekap Hasil Perhitungan Biaya Transpotasi Masyarakat

Rumah daging	Tipe Rumah Daging	Kelurahan				
		1	2	.....	153	154
RD Eksisting	1	863	900	.....	99.999.999	99.999.999
	2	863	900	.....	99.999.999	99.999.999
1	1	0	51	.....	99.999.999	99.999.999
	2	0	51	.....	99.999.999	99.999.999
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
153	1	99.999.999	99.999.999	.....	0	338
	2	99.999.999	99.999.999	.....	0	338
154	1	99.999.999	99.999.999	.....	338	0
	2	99.999.999	99.999.999	.....	338	0

Berdasarkan 4.36, pada tiap kelurahan atau lokasi rumah daging terdapat dua pilihan tipe rumah daging. Hal tersebut menyesuaikan kebutuhan data yang digunakan sebagai *input* dalam *software* CPLEX *open source*. Hasil perhitungan biaya transportasi secara disajikan lengkap pada **Lampiran E**.

#### 4.2.13 Perhitungan Biaya Transportasi Restoran untuk Menuju Lokasi Rumah Daging

Perhitungan biaya transportasi tiap restoran untuk menuju lokasi rumah daging diawali dengan menghitung biaya bahan bakar per kilometer. Kendaraan yang digunakan restoran diasumsikan menggunakan bahan bakar pertalite dan tiap satu liter pertalite dapat menempuh jarak 10 kilometer Berikut ini adalah perhitungan biaya bahan bakar per kilometer.

- Biaya bahan bakar per kilometer = harga bbm (pertalite) / jarak tempuh per 1 liter bbm
- Biaya bahan bakar per kilometer =  $\frac{7500}{10}$  = Rp 750 per kilometer

Selanjutnya dilakukan perhitungan biaya transportasi restoran untuk menuju lokasi rumah daging per kilogram daging sapi. Biaya transportasi diperoleh dengan mengalikan biaya bahan bakar per kilometer dengan jarak antar lokasi restoran dan lokasi rumah daging. Setelah itu biaya transportasi dikalikan 2 (pulang-pergi) agar didapatkan biaya transportasi dalam satu kali *trip* lalu dibagi dengan kapasitas pembelian untuk mendapatkan biaya transportasi per kilogram daging sapi. Kapasitas pembelian restoran diasumsikan sebesar 500 kilogram untuk satu *trip*. Berikut ini adalah perhitungan biaya transportasi restoran R1 untuk menuju lokasi rumah daging eksisting.

- Biaya transportasi restoran R1 untuk menuju lokasi rumah daging eksisting =  $\text{Rp } 750 \times 15,9 \times 2 / 500 = \text{Rp } 48$  per kilogram

Perhitungan yang sama juga dilakukan pada setiap restoran. Berikut di bawah ini adalah rekap hasil perhitungan biaya transportasi restoran untuk menuju lokasi rumah daging.

Tabel 4. 37 Rekap Hasil Perhitungan Biaya Transportasi Restoran

Rumah daging	Tipe Rumah Daging	Restoran						
		R1	R2	R3	.....	R14	R15	R16
RD Eksisting	1	48	43	22	.....	35	25	58
	2	48	43	22	.....	35	25	58
1	1	42	34	26	.....	24	18	53
	2	42	34	26	.....	24	18	53
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
153	1	55	47	54	.....	19	31	72
	2	55	47	54	.....	19	31	72
154	1	52	44	47	.....	11	28	68
	2	52	44	47	.....	11	28	68

Berdasarkan tabel 4.37, pada tiap kelurahan atau lokasi rumah daging terdapat dua pilihan tipe rumah daging. Hal tersebut menyesuaikan kebutuhan data

yang digunakan sebagai *input* dalam *software* CPLEX *open source*. Hasil perhitungan biaya transportasi secara lengkap dapat dilihat pada **Lampiran F**.

#### 4.2.14 Kapasitas Rumah Daging

Pada subbab pengumpulan data telah dijelaskan bahwa rumah daging tipe 1, rumah daging tipe 2, dan rumah daging eksisting memiliki kapasitas yang berbeda. Kapasitas masing-masing telah ditentukan oleh pihak RPH X. Rumah daging tipe 1 memiliki kapasitas 830 kilogram per bulan atau 9.960 kilogram per tahun. Rumah daging tipe 2 memiliki kapasitas 1.650 kilogram per bulan atau 19.800 kilogram per tahun. Rumah daging eksisting memiliki kapasitas 10.300 kilogram per bulan atau 123.600 per tahun.

Rumah daging yang baru tidak dapat dibangun pada lokasi yang berada dalam *coverage area* rumah daging eksisting karena permintaan daging sapi masyarakat tiap kelurahan yang berada dalam *coverage area* rumah daging eksisting akan dipenuhi oleh rumah daging eksisting itu sendiri. Berikut di bawah ini adalah kapasitas per tahun rumah daging tipe 1, tipe 2, dan rumah daging eksisting.

Tabel 4. 38 Kapasitas Rumah Daging dalam Satu Tahun (kilogram)

Kandidat lokasi rumah daging	Tipe Rumah Daging	
	1	2
RD Eksisting	0	123.600
1	0	0
2	0	0
.....	.....	.....
152	9.960	19.800
153	9.960	19.800
154	9.960	19.800

Pada tabel 4.38 dapat dilihat bahwa terdapat kandidat lokasi rumah daging yang berkapasitas sejumlah 0. Hal tersebut dikarenakan kandidat lokasi rumah daging tersebut berada dalam *coverage area* rumah daging eksisting. Sehingga kandidat lokasi rumah daging yang berkapasitas sejumlah 0 tidak dibangun rumah

daging pada lokasi tersebut. Tabel 4.38 disajikan secara lengkap pada **Lampiran G**.

#### 4.2.15 Formulasi Model Matematis Location-Allocation

Berikut ini adalah model matematis dalam penentuan lokasi dan jumlah rumah daging yang optimal berdasarkan biaya transportasi.

Parameter :

$S_{jk}$  = kapasitas rumah daging  $j$  bertipe  $k$

$A_{ijk}$  = biaya pengiriman daging dari RPH  $i$  ke rumah daging  $j$  bertipe  $k$

$B_{jkl}$  = biaya transportasi untuk menuju rumah daging  $j$  bertipe  $k$  oleh masyarakat kelurahan  $l$

$C_{jkm}$  = biaya transportasi untuk menuju rumah daging  $j$  bertipe  $k$  oleh restoran  $m$

$F_{jk}$  = total *fixed cost* rumah daging  $j$  bertipe  $k$

$D_l$  = permintaan daging sapi masyarakat kelurahan  $l$

$E_m$  = permintaan daging sapi restoran  $m$

$i$  = indeks RPH  $i = 1$

$j$  = indeks lokasi rumah daging  $j = 1, 2, \dots, q$

$l$  = indeks lokasi masyarakat  $l = 1, 2, \dots, r$

$m$  = indeks lokasi restoran  $m = 1, 2, \dots, n$

$k$  = indeks tipe rumah daging  $k = 1, 2$

Variabel Keputusan :

$W_{jk} = \begin{cases} 1, & \text{jika rumah daging } j \text{ bertipe } k \text{ didirikan} \\ 0, & \text{jika sebaliknya} \end{cases}$

$X_{ijk}$  = jumlah daging (kg) yang dikirim dari RPH  $i$  ke rumah daging  $j$  bertipe  $k$

$Y_{jkl}$  = jumlah daging (kg) yang dibeli dari rumah daging  $j$  bertipe  $k$  oleh masyarakat kelurahan  $l$

$Z_{jkm}$  = jumlah daging (kg) yang dibeli dari rumah daging  $j$  bertipe  $k$  oleh restoran  $m$

MINIMIZE :

$$\sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^2 A_{ijk} X_{ijk} + \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^2 \sum_{l=1}^r B_{jkl} Y_{jkl} + \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^2 \sum_{m=1}^n C_{jkm} Z_{jkm} + \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^2 F_{jk} W_{jk}$$

(a)

SUBJECT TO :

$$\sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^2 Y_{jkl} = D_l \quad l = 1, 2, \dots, r \quad (b)$$

$$\sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^2 Z_{jkm} = E_m \quad m = 1, 2, \dots, n \quad (c)$$

$$\sum_{i=1}^p X_{ijk} = \sum_{l=1}^r Y_{jkl} + \sum_{m=1}^n Z_{jkm} \quad j = 1, 2, \dots, q; \quad k = 1, 2 \quad (d)$$

$$\sum_{i=1}^p X_{ijk} \leq S_{jk} W_{jk} \quad j = 1, 2, \dots, q; \quad k = 1, 2 \quad (e)$$

$$W_{jk} = 1 \text{ or } 0 \quad j = 1, 2, \dots, q \quad k = 1, 2 \quad (f)$$

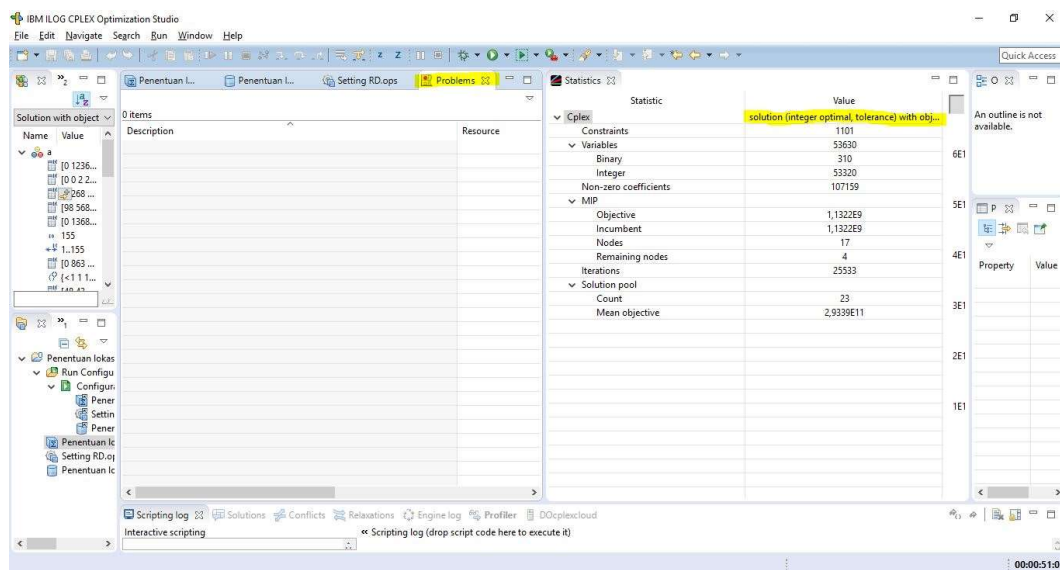
$$W_{12} = 1 \quad (g)$$

Fungsi tujuan (a) meminimasi biaya pengiriman dari RPH ke tiap rumah daging, biaya transportasi masyarakat tiap kelurahan untuk menuju rumah daging, biaya transportasi restoran untuk menuju rumah daging, dan *total fixed cost* rumah daging. *Constraint* (b) menyatakan bahwa jumlah daging sapi pada rumah daging harus dapat memenuhi seluruh permintaan daging sapi masyarakat. *Constraint* (c) menyatakan bahwa jumlah daging sapi pada rumah daging harus dapat memenuhi seluruh permintaan restoran. *Constraint* (d) menyatakan bahwa jumlah daging sapi yang dikirimkan dari RPH ke rumah daging harus sama dengan jumlah permintaan

masyarakat dan restoran. *Constraint* (e) menyatakan bahwa jumlah daging sapi yang dikirim dari RPH ke rumah daging tidak boleh melebihi kapasitas rumah daging tersebut. *Constraint* (f) menyatakan bahwa persamaan tersebut bernilai biner. *Constraint* (g) memastikan bahwa rumah daging eksisting selalu dibuka.

#### 4.2.16 Verifikasi dan Validasi Model

Verifikasi merupakan proses perbandingan yang digunakan untuk mengetahui apakah model yang dibuat telah sesuai. Verifikasi dapat dilakukan dengan mengecek adanya *error* dalam model yang telah dibuat. Verifikasi juga dilakukan untuk memastikan model yang dibuat memiliki solusi optimal. Verifikasi pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan *running model* pada *software* CPLEX *open source*. Gambar di bawah ini menunjukkan bahwa model yang dibangun tidak terdapat *error* dan memiliki solusi optimal.



Gambar 4. 4 Hasil Verifikasi Model *Location-Allocation* Menggunakan *Software* CPLEX *open source*

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa model yang telah dibangun tidak terdapat *error* dan memiliki solusi optimal. Selanjutnya dilakukan verifikasi dengan mengecek apakah model yang dibangun pada *software* CPLEX *open source* telah sesuai dengan model matematis yang telah dibuat. Berikut di bawah ini merupakan model yang dibangun pada *software* CPLEX *open source*.

Dari hasil pengecekan model yang dibangun pada *software* CPLEX *open source* didapatkan bahwa model pada *software* CPLEX *open source* telah sesuai dengan model matematis yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa model yang dibangun telah terverifikasi. Selanjutnya dilakukan validasi dengan melihat hasil dari *running model*. Validasi perlu dilakukan untuk melihat kesesuaian hasil dengan kondisi riil. Validasi dapat dilakukan dengan mengecek ada atau tidaknya konstrain yang dilanggar. Apabila tidak ada konstrain yang dilanggar maka dapat dikatakan bahwa model valid.

Validasi dilakukan dengan menggunakan data *dummy*. Berikut ini merupakan data *dummy* jarak antar RPH X dengan kandidat lokasi rumah daging yang digunakan untuk melakukan validasi.

Tabel 4. 39 Data *Dummy* Jarak antar RPH X dengan Kandidat Lokasi Rumah Daging

Jarak (km)	Kandidat lokasi rumah daging			
	A	B	C	D
RPH X	4,6	4,8	14,3	13

Berdasarkan tabel 4.39 dapat diketahui bahwa rumah daging hanya bisa didirikan pada lokasi C dan D karena lokasi A dan B masih berada dalam *coverage area* RPH X atau rumah daging eksisting. *Coverage area* yang ditetapkan oleh RPH X adalah sebesar 7 kilometer sehingga tiap rumah daging tidak dapat melayani masyarakat dari tiap kelurahan yang berjarak lebih dari 7 kilometer. Berikut ini adalah matriks jarak antar kelurahan atau kandidat lokasi rumah daging.

Tabel 4. 40 Data *Dummy* Jarak antar Kelurahan

Matriks jarak (km)		Kelurahan			
		A	B	C	D
Kelurahan	A	0	0,27	10,9	9,7
	B	0,27	0	11	9,8
	C	10,9	9,7	0	1,5
	D	11	9,8	1,5	0

Berdasarkan tabel 4.40 diketahui bahwa rumah daging yang didirikan pada lokasi C atau D hanya melayani permintaan daging sapi dari lokasi C dan D karena



jarak antara lokasi C dan D hanya 1,5 kilometer. Di bawah ini merupakan data *dummy* biaya pengiriman per kilogram daging sapi.

Tabel 4. 41 Data *Dummy* Biaya Pengiriman Daging Sapi

Rumah Daging	Tipe rumah daging	RPH X
RD Eksisting	1	0
	2	0
A	1	2
	2	2
B	1	2
	2	2
C	1	6
	2	6
D	1	6
	2	6

Pada tabel 4.41 dapat dilihat bahwa data biaya pengiriman daging sapi ke RD Eksisting, lokasi A, dan lokasi B tetap dicantumkan meskipun pada lokasi tersebut tidak didirikan rumah daging baru. Hal tersebut karena data tersebut diperlukan sebagai data *input* pada *software* CPLEX *open source*. Selanjutnya di bawah ini merupakan data *dummy* biaya transportasi masyarakat tiap kelurahan untuk menuju lokasi rumah daging.

Tabel 4. 42 Data *Dummy* Biaya Transportasi Masyarakat

Rumah daging	Tipe rumah daging	RD Eksisting	Kelurahan			
			A	B	C	D
RD Eksisting	1	0	863	900	999999	999999
	2	0	863	900	999999	999999
A	1	863	0	51	999999	999999
	2	863	0	51	999999	999999
B	1	900	51	0	999999	999999
	2	900	51	0	999999	999999
C	1	999999	999999	999999	0	281
	2	999999	999999	999999	0	281
D	1	999999	999999	999999	281	0
	2	999999	999999	999999	281	0

Pada tabel 4.42 dapat dilihat bahwa data biaya pengiriman daging sapi ke RD Eksisting, lokasi A, dan lokasi B tetap dicantumkan meskipun pada lokasi tersebut tidak didirikan rumah daging baru. Pada data *dummy* di atas juga terdapat tipe rumah daging. Hal tersebut karena data tersebut diperlukan sebagai data *input* pada *software* CPLEX *open source*. Selanjutnya di bawah ini merupakan data *dummy* biaya transportasi restoran untuk menuju lokasi rumah daging.

Tabel 4. 43 Data *Dummy* Biaya Transportasi Restoran

Rumah daging	Tipe rumah daging	Restoran	
		R1	R2
RD Eksisting	1	48	43
	2	48	43
A	1	42	34
	2	42	34
B	1	42	35
	2	42	35
C	1	27	19
	2	27	19
D	1	30	23
	2	30	23

Berdasarkan tabel 4.43 dapat diketahui bahwa rumah daging yang baru akan didirikan pada lokasi C karena biaya transportasi restoran menuju lokasi C lebih murah dibandingkan apabila menuju lokasi D. Selanjutnya di bawah ini adalah kapasitas per tahun dari tiap tipe rumah daging.

Tabel 4. 44 Data *Dummy* Kapasitas Rumah Daging

Rumah daging	Tipe rumah daging	
	1	2
RD Eksisting	0	5000
A	0	0
B	0	0
C	700	1500
D	700	1500

Tipe rumah daging RD Eksisting diasumsikan adalah tipe 2 karena pada kenyatannya rumah daging eksisting hanya memiliki satu tipe kapasitas.

Selanjutnya di bawah ini merupakan data *dummy* total *fixed cost* untuk rumah daging eksisting, rumah daging tipe 1, dan rumah daging tipe 2.

Tabel 4. 45 Data *Dummy Fixed Cost* Rumah Daging

Rumah daging	Tipe rumah daging	
	1	2
RD Eksisting	0	800000
A	500000	700000
B	500000	700000
C	500000	700000
D	500000	700000

Selanjutnya di bawah ini merupakan data *dummy* permintaan daging sapi tiap kelurahan dan restoran.

Tabel 4. 46 Data *Dummy* Permintaan Daging Sapi tiap Kelurahan dan Restoran

Demand (kilogram)					
Kelurahan				Restoran	
A	B	C	D	R 1	R 2
146	283	302	302	110	648

Selanjutnya dilakukan *running model* dengan menggunakan *software* CPLEX *open source* untuk mengetahui *output* dari data *dummy* yang telah dipaparkan. Berikut merupakan hasil *output* dari *running model* yang telah dilakukan.

Tabel 4. 47 *Output* Hasil *Running Model*

Permintaan daging sapi	Rumah Daging	
	RD Eksisting	C tipe 1
A	146	0
B	283	0
C	0	302
D	0	302
R 1	110	96
R 2	552	0
Total	1091	700

Dari hasil *running* pada tabel 4.47 dapat diketahui bahwa seluruh permintaan daging sapi telah terpenuhi oleh tiap rumah daging yang ada. Validasi selanjutnya dilakukan dengan memastikan bahwa permintaan daging sapi yang dipenuhi oleh rumah daging tidak melebihi kapasitas. RD Eksisting memiliki kapasitas 5000 kg dan rumah daging C merupakan rumah daging tipe 1 yang memiliki kapasitas 700 kg. Berdasarkan hasil *running* pada tabel di atas diketahui bahwa tidak ada rumah daging yang melebihi kapasitas. Hasil *running* tersebut tidak melanggar batasan atau konstrain yang ada sehingga dapat dikatakan bahwa model valid.

#### 4.2.17 *Running Model Location-Allocation*

Model yang telah dibuat bertujuan untuk mendapatkan lokasi dan jumlah rumah daging yang optimal berdasarkan biaya transportasi. Saat ini hanya sedikit masyarakat yang membeli daging sapi pada RPH X dikarenakan lokasinya yang jauh bagi sebagian besar masyarakat. Masyarakat yang membeli daging sapi di RPH X umumnya bertempat tinggal di dekat lokasi RPH X. Oleh sebab itu, RPH X berencana mendirikan rumah daging baru di beberapa lokasi di Kota Y agar masyarakat dapat lebih mudah untuk membeli daging sapi di rumah daging.

Lokasi dan jumlah rumah daging yang akan dibangun harus memenuhi *market share* yang telah ditetapkan oleh pihak RPH X sebesar 5% dari konsumsi daging sapi masyarakat tiap kelurahan. Pihak RPH X juga menetapkan bahwa jarak maksimal bagi masyarakat untuk menuju rumah daging adalah 7 km.

Data-data yang menjadi *input* dalam *running* model dengan menggunakan *software* CPLEX *open source* adalah sebagai berikut :

- Jumlah permintaan daging sapi masyarakat tiap kelurahan yang akan dipenuhi oleh RPH X pada tahun 2018.
- Total *Fixed cost* rumah daging tipe 1, tipe 2, dan total *fixed cost* rumah daging eksisting.
- Kapasitas penjualan per tahun dari rumah daging tipe 1, tipe 2, dan kapasitas rumah daging eksisting.

- Biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke tiap kandidat lokasi rumah daging.
- Biaya transportasi masyarakat tiap kelurahan untuk menuju ke lokasi rumah daging.
- Biaya transportasi pihak restoran untuk menuju ke lokasi rumah daging.

#### 4.2.18 Output Penentuan Lokasi dan Jumlah Rumah Daging

Pada bagian ini akan disajikan hasil dari *running* model untuk menentukan lokasi rumah daging yang akan didirikan. Dari hasil *running* model didapatkan bahwa rumah daging yang baru berlokasi di Kelurahan 54, Kelurahan 61, Kelurahan 66, Kelurahan 92, Kelurahan 106, Kelurahan 124, dan Kelurahan 125. Selain lokasi rumah daging yang baru, dari hasil *running* model juga didapatkan banyaknya permintaan daging sapi masyarakat dan permintaan daging sapi restoran yang dipenuhi masing-masing rumah daging, baik rumah daging baru maupun rumah daging eksisting. Berikut di bawah ini merupakan permintaan daging sapi masyarakat tiap kelurahan dan permintaan daging sapi restoran yang dipenuhi oleh rumah daging eksisting.

Tabel 4. 48 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Eksisting

Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)	Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)
44	2665	31	643
27	2334	12	631
29	2188	9	627
113	1583	84	610
42	1525	36	610
33	1499	38	600
41	1419	28	579
43	1354	32	533
26	1253	3	519
5	1001	11	517
40	978	4	488
39	976	78	450
14	878	35	443
118	847	37	427
15	845	7	415
18	811	8	306

Tabel 4. 48 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Eksisting  
(lanjutan)

Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)	Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)
16	809	10	274
117	742	2	268
34	740	24	244
22	727	23	218
13	647		
Restoran	Permintaan daging sapi (kg)	Restoran	Permintaan daging sapi (kg)
R 1	98	R 8	273
R 2	568	R 9	322
R 3	438	R 10	39
R 4	727	R 12	936
R 5	354	R 13	10
R 6	185	R 15	132
R 7	379	R 16	36
<b>Total permintaan terpenuhi</b>			
<b>39.720</b>			

Berikut di bawah ini merupakan permintaan daging sapi masyarakat tiap kelurahan dan permintaan daging sapi restoran yang dipenuhi oleh rumah daging yang berlokasi di Kelurahan 54.

Tabel 4. 49 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 1  
Kelurahan 54

Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)	Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)
81	1571	50	435
72	866	73	411
120	710	52	406
51	663	57	397
75	639	53	385
47	615	54	372
119	559	49	342
76	539	60	315
56	518	55	217
<b>Total permintaan terpenuhi</b>			
<b>9.960</b>			

Berikut di bawah ini merupakan permintaan daging sapi masyarakat tiap kelurahan dan permintaan daging sapi restoran yang dipenuhi oleh rumah daging yang berlokasi di Kelurahan 61.

Tabel 4. 50 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 2  
Kelurahan 61

Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)	Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)
65	1608	66	808
64	1494	17	744
61	1470	20	707
63	1360	19	678
146	1264	4	591
123	1245	46	575
80	1100	45	575
6	1011	148	467
62	917	87	310
30	868	147	265
21	840	76	86
145	817		
<b>Total permintaan terpenuhi</b>			
<b>19.800</b>			

Berikut di bawah ini merupakan permintaan daging sapi masyarakat tiap kelurahan dan permintaan daging sapi restoran yang dipenuhi oleh rumah daging yang berlokasi di Kelurahan 66.

Tabel 4. 51 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 1  
Kelurahan 66

Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)	Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)
141	1196	134	430
67	1018	69	414
58	1002	130	343
59	966	131	321
70	674	132	306

Tabel 4. 51 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 1  
Kelurahan 66 (lanjutan)

Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)	Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)
133	646	144	241
48	631	135	191
68	455		
Restoran	Permintaan daging sapi (kg)		
R 14	210		
<b>Total permintaan terpenuhi</b>			
<b>9.044</b>			

Berikut di bawah ini merupakan permintaan daging sapi masyarakat tiap kelurahan dan permintaan daging sapi restoran yang dipenuhi oleh rumah daging yang berlokasi di Kelurahan 92.

Tabel 4. 52 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 1  
Kelurahan 92

Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)	Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)
115	1615	97	696
116	1410	92	656
111	1168	94	579
86	1057	93	534
114	967	25	467
112	811		
<b>Total permintaan terpenuhi</b>			
<b>9.960</b>			

Berikut di bawah ini merupakan permintaan daging sapi masyarakat tiap kelurahan dan permintaan daging sapi restoran yang dipenuhi oleh rumah daging yang berlokasi di Kelurahan 106.

Tabel 4. 53 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 2  
Kelurahan 106

Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)	Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)
79	1863	108	600
85	1049	103	599
98	946	88	576



Tabel 4. 53 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 2  
Kelurahan 106 (lanjutan)

Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)	Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)
100	912	105	570
77	909	109	562
82	853	102	550
86	786	89	536
110	745	74	501
101	743	121	486
96	712	90	441
106	682	122	379
83	671	91	358
99	664	87	291
107	655	104	276
71	625	95	260
<b>Total permintaan terpenuhi</b>			
<b>19.800</b>			

Berikut di bawah ini merupakan permintaan daging sapi masyarakat tiap kelurahan dan permintaan daging sapi restoran yang dipenuhi oleh rumah daging yang berlokasi di Kelurahan 124.

Tabel 4. 54 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 1  
Kelurahan 124

Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)
124	331
125	298
129	140
127	95
Restoran	Permintaan daging sapi (kg)
R 11	3.060
<b>Total permintaan terpenuhi</b>	<b>3.924</b>

Berikut di bawah ini merupakan permintaan daging sapi masyarakat tiap kelurahan dan permintaan daging sapi restoran yang dipenuhi oleh rumah daging yang berlokasi di Kelurahan 125.

Tabel 4. 55 Jumlah Permintaan Daging Sapi Terpenuhi oleh Rumah Daging Tipe 1  
Kelurahan 125

Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)	Kelurahan	Permintaan daging sapi (kg)
153	1342	139	412
128	1266	149	409
136	837	137	396
126	815	155	354
143	588	138	343
152	570	154	321
151	461	142	269
150	454	140	151
<b>Total permintaan terpenuhi</b>			
<b>8.988</b>			

*Output running model* juga menunjukkan biaya yang muncul karena dilakukan pendirian rumah daging yang baru. Biaya yang muncul adalah total biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke setiap lokasi rumah daging baru, total *fixed cost* rumah daging baru dan rumah daging eksisting, biaya transportasi masyarakat untuk menuju lokasi rumah daging, dan biaya transportasi restoran untuk menuju lokasi rumah daging. Dari biaya-biaya tersebut, biaya yang dikeluarkan oleh pihak RPH X adalah total biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke setiap lokasi rumah daging baru, dan total *fixed cost* rumah daging baru dan rumah daging eksisting. Berikut di bawah ini adalah biaya-biaya yang muncul dari hasil *running model*.

Tabel 4. 56 Biaya Pengeluaran RPH X

Komponen biaya	Biaya
Biaya pengiriman	Rp 412.888
Total <i>fixed cost</i>	Rp 1.059.323.375
<b>Total</b>	<b>Rp 1.059.736.263</b>

Pada tabel 4.56 terdapat total biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke setiap rumah daging dan total *fixed cost* rumah daging dalam satu tahun. Selanjutnya di bawah ini merupakan biaya transportasi masyarakat dan restoran untuk menuju rumah daging.

Tabel 4. 57 Biaya Transportasi Masyarakat dan Restoran

Komponen biaya	Biaya
Biaya transportasi masyarakat	Rp 72.193.859
Biaya transportasi restoran	Rp 234.374
Total	Rp 72.428.233

Pada tabel 4.57 terdapat total biaya transportasi masyarakat dan restoran untuk menuju rumah daging dalam satu tahun.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

## **BAB 5**

### **ANALISIS DAN INTERPRETASI DATA**

Pada bab ini dilakukan analisis dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Analisis yang dilakukan adalah analisis hasil *running location-allocation model*, analisis biaya transportasi hasil *running model*, analisis kapasitas rumah daging dan permintaan daging sapi yang dipenuhi, serta analisis sensitivitas.

#### **5.1 Analisis Hasil *Running Location-Allocation Model***

Dari hasil *running location-allocation model* didapatkan jumlah rumah daging baru yang harus dibangun oleh RPH X adalah sebanyak 7 rumah daging. Rumah daging tersebut akan membantu pihak RPH X untuk memenuhi permintaan daging sapi masyarakat tiap kelurahan di Kota Y. Saat ini, rumah daging eksisting hanya dapat memenuhi permintaan daging sapi masyarakat tiap kelurahan yang berada dalam *coverage area* rumah daging eksisting. Kelurahan yang berada dalam *coverage area* rumah daging eksisting adalah sebanyak 50 kelurahan sedangkan 104 kelurahan lainnya akan dipenuhi oleh rumah daging yang baru.

Rumah daging yang baru berlokasi di Kelurahan 54, Kelurahan 61, Kelurahan 66, Kelurahan 92, Kelurahan 106, Kelurahan 124, dan Kelurahan 125. Rumah daging tersebut memiliki tipe atau kapasitas yang berbeda. Rumah daging tipe 2 adalah rumah daging Kelurahan 61, dan Kelurahan 106 sedangkan rumah daging lainnya adalah rumah daging tipe 1. Jumlah permintaan daging sapi yang dipenuhi oleh rumah daging menjadi dasar untuk menentukan tipe rumah daging tersebut.

Dari hasil *running location-allocation model* juga didapatkan biaya pengiriman daging dari RPH X ke setiap rumah daging, total *fixed cost* rumah daging, biaya transportasi masyarakat tiap kelurahan untuk menuju lokasi rumah daging, dan biaya transportasi restoran untuk menuju lokasi rumah daging. Dari biaya-biaya tersebut, biaya yang dikeluarkan oleh pihak RPH X adalah biaya pengiriman daging sapi ke rumah daging, dan total *fixed cost* rumah daging.

## 5.2 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan karena komponen-komponen untuk menentukan jumlah dan lokasi rumah daging berhubungan dengan permintaan daging sapi. Analisis sensitivitas dilakukan dengan mengubah nilai *market share* rumah daging. Pada analisis sensitivitas ini *market share* akan diturunkan menjadi 4 % hingga 1 % dan dinaikkan menjadi 6 % hingga 9 % lalu dilihat perubahan terhadap jumlah, lokasi, dan tipe rumah daging yang didirikan. Berikut di bawah ini merupakan hasil *running model* dengan menggunakan skenario perubahan *market share*.

Tabel 5. 1 Rekap Hasil *Running Model* Analisis Sensitivitas

<i>Market share</i>	Rumah daging (kelurahan)	Tipe	Total biaya pengiriman	Total <i>fixed cost</i>	Biaya transportasi masyarakat	Biaya transportasi restoran
1%	125	1	Rp115.377	Rp1.055.712.479	Rp13.991.881	Rp145.191
	124	1				
	106	1				
	92	1				
	66	1				
	61	1				
2%	54	1	Rp195.205	Rp1.055.712.480	Rp27.996.544	Rp146.751
	125	1				
	124	1				
	106	1				
	92	1				
	66	1				
3%	61	1	Rp264.506	Rp1.055.712.481	Rp43.018.567	Rp213.712
	54	1				
	134	1				
	127	1				
	124	1				
	97	1				
	92	1				
	60	1				
	50	1				

Tabel 5. 1 Rekap Hasil *Running Model Analisis Sensitivitas* (lanjutan)

<i>Market share</i>	Rumah daging (kelurahan)	Tipe	Total biaya pengiriman	Total <i>fixed cost</i>	Biaya transportasi masyarakat	Biaya transportasi restoran
4%	125	1	Rp343.038	Rp1.057.517.928	Rp57.427.863	Rp202.925
	124	2				
	97	1				
	95	1				
	66	1				
	61	1				
	54	1				
5%	126	1	Rp412.888	Rp1.059.323.375	Rp72.193.859	Rp234.374
	125	1				
	107	2				
	93	1				
	67	1				
	62	2				
	55	1				
6%	135	1	Rp515.024	Rp1.062.934.269	Rp86.136.976	Rp15.933
	128	1				
	125	1				
	98	2				
	93	2				
	61	2				
	51	2				
7%	135	1	Rp557.602	Rp1.062.934.269	Rp104.002.397	Rp232.013
	128	1				
	125	1				
	98	2				
	93	2				
	61	2				
	51	2				
8%	134	1	Rp608.570	Rp1.064.739.716	Rp122.605.668	Rp236.684
	127	2				
	124	1				
	97	2				
	95	2				
	60	2				
	50	2				

Tabel 5. 1 Rekap Hasil *Running Model Analisis Sensitivitas* (lanjutan)

<i>Market share</i>	Rumah daging (kelurahan)	Tipe	Total biaya pengiriman	Total <i>fixed cost</i>	Biaya transportasi masyarakat	Biaya transportasi restoran
9%	50	2	Rp680.797	Rp1.197.818.356	Rp125.650.817	Rp236.684
	61	2				
	62	2				
	95	2				
	97	2				
	124	1				
	127	2				
	134	1				

Dari tabel 5.1, dapat diketahui bahwa lokasi dan tipe rumah daging hasil skenario *market share* 1 %, 2 %, 3 %, 4 %, 6 %, 7 %, dan 8 % berbeda dengan lokasi dan tipe rumah daging pada *market share* 5 % tetapi jumlah rumah daging tetap sama yaitu 7 rumah daging. Sedangkan lokasi, jumlah, dan tipe rumah daging pada *market share* 9 % berbeda dengan lokasi, jumlah, dan tipe rumah daging pada *market share* 5 %. Pada *market share* 9 % terdapat 8 rumah daging baru. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa lokasi, jumlah, dan tipe rumah daging sensitif terhadap jumlah permintaan daging sapi. Hasil analisis sensitivitas dapat dijadikan masukan bagi pihak RPH X untuk menentukan lokasi, jumlah, dan tipe rumah daging baru yang perlu dibuka apabila *market share* ditingkatkan atau diturunkan.



### 5.3 Analisis Kapasitas Rumah Daging dan Permintaan Daging Sapi yang Dipenuhi

Dari hasil *running model* penentuan lokasi dan jumlah rumah daging dapat diketahui jumlah kelurahan dan jumlah permintaan daging sapi dari tiap kelurahan yang dipenuhi oleh setiap rumah daging yang didirikan. Namun terdapat beberapa rumah daging yang hanya memenuhi permintaan daging sapi masyarakat tiap kelurahan dalam jumlah sedikit meskipun rumah daging tersebut masih memiliki kapasitas yang mencukupi. Hal tersebut dikarenakan terdapat konstrain jarak sebesar 7 kilometer yang menyebabkan masyarakat tiap kelurahan tidak bisa membeli daging sapi pada rumah daging yang jaraknya melebihi 7 kilometer. Hal tersebut berdampak pada utilitas rumah daging. Berikut di bawah ini merupakan utilitas rumah daging dari hasil penentuan lokasi dan jumlah rumah daging.

Tabel 5. 2 Utilitas Rumah Daging

Rumah daging	Permintaan terpenuhi (kg)	Kapasitas per tahun (kg)	Utilitas
Rumah daging eksisting	39.720	123.600	32,10%
54	9.960	9.960	100,00%
61	19.800	19.800	100,00%
66	9.044	9.960	90,80%
92	9.960	9.960	100,00%
106	19.800	19.800	100,00%
124	3.924	9.960	39,40%
125	8.988	9.960	90,20%

Pada tabel 5.2 dapat diketahui bahwa terdapat beberapa rumah daging yang memiliki utilitas yang rendah. Rumah daging dengan utilitas paling rendah adalah rumah daging eksisting sebesar 32,1 %. Utilitas yang rendah dikarenakan kapasitas per tahunnya terlalu besar. Selain itu juga disebabkan karena kelurahan dan restoran yang permintaan daging sapi dipenuhi oleh rumah daging eksisting hanya berjumlah 41 kelurahan dan 14 restoran sedangkan kelurahan yang berada dalam *coverage area* rumah daging berjumlah 50 kelurahan.

Untuk rumah daging yang baru, utilitas yang paling rendah terdapat pada rumah daging Kelurahan 124 sebesar 39,4 %. Hal tersebut dikarenakan jumlah kelurahan yang berada dalam *coverage area* rumah daging Kelurahan 124 hanya

berjumlah 11 kelurahan dan hanya 4 kelurahan yang dipenuhi permintaannya. Hasil analisis utilitas rumah daging dapat dijadikan masukan bagi pihak RPH X untuk menentukan kapasitas rumah daging serta menentukan apakah lokasi terpilih dapat didirikan rumah daging atau tidak.

#### 5.4 Analisis Biaya Transportasi Hasil *Running Model*

Pada subbab ini dilakukan analisis biaya transportasi yang muncul pada penentuan lokasi dan jumlah rumah daging. Secara keseluruhan biaya yang muncul adalah biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke lokasi rumah daging, total *fixed cost* rumah daging, biaya transportasi masyarakat tiap kelurahan menuju lokasi rumah daging, dan biaya transportasi restoran untuk menuju rumah daging. Bagian ini hanya dilakukan analisis biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke lokasi rumah daging. Perhitungan biaya pengiriman daging sapi yang dilakukan pada bagian 4.2.11 hanya menggunakan *variabel cost* berupa biaya bahan bakar. Oleh sebab itu dibutuhkan perhitungan biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke lokasi rumah daging dengan menggunakan *fixed cost* truk.

Perhitungan biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke lokasi rumah daging baru dapat dilakukan apabila lokasi rumah daging sudah terpilih dan sudah diketahui jumlah daging sapi yang dikirimkan. Perhitungan diawali dengan menghitung total jarak yang ditempuh truk dalam satu tahun. Berikut di bawah ini adalah contoh perhitungan biaya pengiriman daging sapi dari RPH X menuju rumah daging Kelurahan 53.

- Jarak antara RPH X dengan rumah daging Kelurahan 53 = 15,3 km
- Jumlah daging sapi yang dikirimkan ke rumah daging Kelurahan 53 = 9960 kg
- Jumlah *trip* pengiriman ke rumah daging Kelurahan 53 dalam satu tahun =  $9960 \text{ kg} / 3000 \text{ kg} = 3,32 = 4 \text{ kali } trip$
- Jarak yang ditempuh dalam satu tahun untuk pengiriman ke rumah daging Kelurahan 53 =  $15,3 \times 2 \text{ (pulang pergi)} \times 4 = 122,4 \text{ km}$

Selanjutnya dilakukan perhitungan jarak yang ditempuh dalam satu tahun untuk pengiriman ke setiap lokasi rumah daging. Berikut di bawah ini adalah total jarak yang ditempuh oleh truk untuk menuju lokasi rumah daging dalam satu tahun.

Tabel 5. 3 Total Jarak Tempuh Truk dalam Satu Tahun

Rumah daging (kelurahan)	Jarak dari RPH X (km)	Permintaan terpenuhi (kg)	Jumlah <i>trip</i> per tahun	Jarak tempuh per tahun (km)
54	15,3	9.960	4	122,4
61	7,9	19.800	7	110,6
66	18,5	9.044	4	148
92	7,1	9.960	4	56,8
106	12,6	19.800	7	176,4
124	11,8	3.924	2	47,2
125	15,6	8.988	3	93,6
Total jarak tempuh per tahun				755

Selanjutnya dilakukan perhitungan *fixed cost* per kilometer dengan rumus sebagai berikut.

- *Fixed cost* truk per tahun = Rp 56.272.629
- *Fixed cost* truk per kilometer = *fixed cost* truk per tahun / total jarak yang ditempuh truk dalam satu tahun
- *Fixed cost* truk per kilometer =  $\text{Rp } 56.272.629 / 755 = \text{Rp } 74.533$

Berdasarkan perhitungan di atas didapatkan biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke lokasi rumah daging adalah sebesar = *fixed cost* truk per kilometer + *variable cost* truk per kilometer =  $\text{Rp } 74.533 + \text{Rp } 644 = \text{Rp } 75.177$  per kilometer.

Selanjutnya dilakukan perhitungan biaya pengiriman dari RPH X ke setiap lokasi rumah daging. Berikut di bawah ini adalah contoh perhitungan total biaya pengiriman dari RPH X menuju rumah daging Kelurahan 53 dalam satu tahun.

- Biaya pengiriman dalam satu tahun = jarak dari RPH X  $\times$  2 (pulang-pergi)  $\times$  jumlah trip  $\times$  biaya pengiriman per kilometer
- Biaya pengiriman dalam satu tahun =  $15,3 \times 2 \times 4 \times \text{Rp } 75.177 = \text{Rp } 9.201.665$

Hasil perhitungan biaya pengiriman di atas adalah biaya pengiriman daging sapi dari RPH X menuju rumah daging Kelurahan 53. Perhitungan yang sama juga dilakukan untuk setiap rumah daging yang ada. Berikut di bawah ini adalah hasil perhitungan biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke setiap lokasi rumah daging.

Tabel 5. 4 Rekap Hasil Perhitungan Biaya Pengiriman Daging Sapi

Rumah daging (kelurahan)	Jarak tempuh per tahun (km)	Biaya pengiriman per tahun
54	122,4	Rp 9.201.665
61	110,6	Rp 8.314.576
66	148	Rp 11.126.196
92	56,8	Rp 4.270.054
106	176,4	Rp 13.261.223
124	47,2	Rp 3.548.354
125	93,6	Rp 7.036.567
Total biaya pengiriman per tahun		Rp 56.758.635

Dari tabel 5.4 didapatkan biaya pengiriman daging sapi per tahun dari RPH X ke setiap lokasi rumah daging. Total biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke setiap lokasi rumah daging adalah sebesar Rp 56.758.635 per tahun.

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari tujuan penelitian yang telah dilakukan serta pemberian saran dalam rangka mengembangkan penelitian yang selanjutnya.

#### **6.1 Kesimpulan**

Terdapat dua kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian Tugas Akhir ini. Kesimpulan yang pertama diperoleh model matematis untuk menentukan lokasi, jumlah dan tipe rumah daging yang optimal agar permintaan daging sapi masyarakat Kota Y dapat terpenuhi. Parameter yang dijadikan pertimbangan dalam penentuan lokasi, jumlah, dan tipe rumah daging adalah permintaan daging sapi masyarakat tiap kelurahan di Kota Y, permintaan daging sapi restoran, biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke rumah daging, biaya transportasi masyarakat dan restoran untuk menuju lokasi rumah daging, kapasitas rumah daging, dan total *fixed cost* rumah daging.

Kesimpulan kedua didapatkan lokasi rumah daging yang terpilih berjumlah 7 rumah daging baru yang berlokasi di Kelurahan 54, Kelurahan 61, Kelurahan 66, Kelurahan 92, Kelurahan 106, Kelurahan 124, dan Kelurahan 125. Total *fixed cost* dari 7 rumah daging baru dan rumah daging eksisting sebesar Rp 1.059.323.375 per tahun sedangkan biaya pengiriman daging sapi dari RPH X ke setiap rumah daging sebesar Rp 56.758.635 per tahun.

#### **6.2 Saran**

Terdapat tiga saran yang diberikan dari hasil penelitian Tugas Akhir ini. Saran yang pertama adalah melakukan penelitian selanjutnya untuk merancang model optimasi penjadwalan pengiriman untuk menentukan jadwal pengiriman daging sapi dari RPH X ke setiap rumah daging yang tepat.

Saran yang kedua adalah melakukan penelitian selanjutnya untuk mengembangkan model *vehicle routing problem* untuk menentukan pengiriman daging sapi dari RPH X ke setiap rumah daging.

Saran yang ketiga adalah melakukan studi kelayakan supaya pembangunan rumah daging di lokasi yang ditentukan sesuai dan layak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E., Forrest, J., Gerrard, D., & Mills, E. (2012). *Principles of Meat Science Fifth Edition*. Dubuque: Kendall Hunt.
- Andreyeva, T., Long, M., & Brownell, K. (2011). *The Impact of Food Prices on Consumption: A Systematic Review of Research on the Price Elasticity of Demand for Food*. Amerika: American Journal of Public Health.
- Bojic, S., Datkov, D., Dejan, B., Georgijevic, M., & Martinov, M. (2013). Computers & Industrial Engineering. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 769-775.
- BULOG. (2014). *Ketahanan Pangan*. Diambil kembali dari BULOG: <http://www.bulog.co.id/ketahananpangan.php>
- Chang, K.-t. (2017). *Geographic Information System*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Daskin, M. (2011). *Network and Discrete Location : Models, algorithms and Applications*. New Jersey: Wiley.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2009). *The State of Food and Algcultur*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Gunawan, Maryati, I., & Wibowo, H. K. (2012). *Optimasi Penentuan Rute Kendaraan pada Sistem Distribusi Barang dengan Ant Colony Optimization*. Semarang: SEMANTIK.
- Harrington, M., & Cross, M. (2015). *Google Earth Forensics*. Waltham: Elsevier.
- Heragu, S. (2016). *Facilities Design*. London: CRC Press.
- Osleeb, J., & Ratick, S. (2010). An Interperiod Network Storage Location–Allocation (INSLA) model for rail distribution of ethanol biofuels. *Journal of Transport Geography*, 729-737.
- Pawestri, I. E. (2010). *Penentuan Lokasi Distribution Center/Gudang Persediaan Darurat Tanggap Bencana Dengan Pendekatan Multi Criteria Goal Programming Dan Set Covering*. Surabaya: Departemen Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

- Perdagangan, K. (2013). *Analisis Dinamika Pola Konsumsi Pangan Masyarakat Indonesia*. Jakarta: Kementrian Perdagangan Republik Indonesia.
- Pertanian, K. (2016). *Outlook Daging Sapi*. Kementrian Pertanian.
- Purnomo, J. (2008). *Kombinasi Metode AHP dan Set Covering Problem dalam Penentuan Lokasi Pangkalan TNI Angkatan Laut (LANAL)*. Surabaya: Departemen Teknik Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Rachman, N. M. (2016). *Efisiensi Jaringan Distribusi Rantai Pasok Daging Sapi di Kota Bogor*. Bogor: Program Studi Ilmu Manajemen Institut Pertanian Bogor.
- Raharjo, B., & Ikhsan, M. (2015). *Belajar ArcGIS Desktop 10*. Banjarbaru: Geosiana Press.
- Rahmawati, M. (2009). *Penentuan Jumlah dan Lokasi Halte Rute I Bus Rapir Transit (BRT) di Surakarta dengan Model Set Covering Problem*. Surakarta: Jurusan Teknik Industri Universitas Sebelas Maret.
- Sutopo, W., Wahyudin, R., & Kurniawan, B. (2017). *ILOG CPLEX*. Sleman: Deepublish.
- Wijayanti, H. D. (2012). *Penentuan Lokasi SPBG CNG di Wilayah DKI Jakarta dengan Menggunakan Programa Integer*. Depok: Universitas Indonesia.
- Yan, S., Lin, J.-R., Chen, Y.-C., & Xie, F.-R. (2017). Rental Bike Location and Allocation under Stochastic Demands. *Computers & Industrial Engineering*, 1-42.



## LAMPIRAN A

Jarak dan biaya pengiriman daging sapi antara RPH X dengan tiap kelurahan serta jumlah masyarakat tiap kelurahan.

Kelurahan	Jarak (km)	Biaya pengiriman (Rp/kg)	Jumlah Masyarakat				
			2012	2013	2014	2015	2016
1	4,6	2	7.976	8.111	8.038	7.193	7.303
2	4,8	2	15.416	15.675	15.536	13.902	14.114
3	6,7	3	32.088	32.629	32.338	28.938	29.380
4	5,9	3	29.739	30.240	29.970	26.819	27.228
5	6,7	3	30.040	30.547	30.274	27.091	27.504
6	6,1	3	13.322	13.562	13.772	13.927	12.159
7	4,3	2	9.814	9.941	10.145	10.209	8.913
8	3,7	2	20.108	20.380	20.787	20.929	18.272
9	4,5	2	8.725	8.654	9.020	8.887	7.759
10	4	2	16.402	16.015	16.956	16.446	14.358
11	1,6	1	17.682	17.892	17.362	17.345	16.778
12	1,2	1	18.129	18.407	17.801	17.844	17.261
13	1,9	1	24.615	24.944	24.170	24.181	23.390
14	0,8	0	23.668	23.979	23.240	23.246	22.486
15	4,2	2	22.666	22.958	22.256	22.256	21.528
16	7,8	3	22.851	23.122	23.028	22.948	20.711
17	6	3	24.970	25.455	25.164	25.264	22.801
18	7,6	3	20.817	21.029	20.978	20.871	18.836
19	8,4	4	21.759	22.177	21.928	22.010	19.864
20	7,5	3	25.867	26.402	26.068	26.204	23.649
21	6,9	3	18.330	18.896	18.576	18.751	19.021
22	8,1	3	5.490	5.695	5.564	5.651	5.732
23	4,9	2	6.162	6.443	6.245	6.393	6.485
24	8,7	4	11.759	12.096	11.917	12.003	12.176
25	4,3	2	30.007	31.572	29.154	30.660	32.127
26	2,6	1	55.764	58.000	54.179	56.325	59.019
27	4,6	2	13.889	14.754	13.494	14.328	15.013
28	5,8	2	52.251	54.245	50.765	52.678	55.198
29	6,1	3	26.261	26.966	27.356	27.356	24.663
30	4	2	19.444	19.965	20.254	20.254	18.260
31	2,1	1	16.141	16.574	16.814	16.814	15.159
32	5,9	3	45.365	46.586	47.256	47.260	42.607
33	4,9	2	22.392	22.992	23.325	23.325	21.029
34	1,6	1	13.232	12.490	12.992	11.148	11.018
35	3,5	2	18.870	20.966	18.528	18.713	18.495
36	0,9	0	12.396	10.024	12.171	8.947	8.843

Jarak dan biaya pengiriman daging sapi antara RPH X dengan tiap kelurahan serta jumlah masyarakat tiap kelurahan (lanjutan).

Kelurahan	Jarak (km)	Biaya pengiriman (Rp/kg)	Jumlah Masyarakat				
			2012	2013	2014	2015	2016
37	1,9	1	18.035	17.564	17.708	15.676	15.493
38	1,8	1	30.080	32.919	29.535	29.381	29.039
39	0,1	0	25.272	25.661	21.882	21.911	23.701
40	1,3	1	36.688	37.341	31.767	31.884	34.489
41	1,2	1	39.482	40.600	34.186	34.667	37.499
42	0,7	0	34.969	35.456	30.279	30.275	32.749
43	2	1	69.029	71.133	59.770	60.738	65.701
44	9,4	4	15.163	14.627	14.377	14.411	13.948
45	10,4	4	15.165	14.644	14.379	14.428	13.964
46	11,1	5	16.217	15.643	15.376	15.412	14.917
47	13,5	6	16.621	16.033	15.759	15.796	15.288
48	15,6	7	9.724	9.453	9.556	9.706	8.735
49	15,3	7	11.281	11.281	11.121	11.281	11.281
50	11,8	5	17.246	17.246	17.120	17.246	17.246
51	15,8	7	10.544	10.544	10.439	10.544	10.544
52	14,3	6	9.825	9.478	9.730	10.071	9.385
53	13	6	16.537	16.820	16.377	17.873	16.656
54	15,3	7	10.056	9.472	9.959	10.065	9.380
55	20	9	13.222	12.699	13.094	13.494	12.575
56	17,3	7	11.403	10.842	11.692	11.690	10.187
57	16,7	7	28.925	28.132	29.658	30.333	26.434
58	16,2	7	27.832	26.868	28.537	28.970	25.246
59	19,9	9	9.061	8.674	9.291	9.353	8.151
60	10,2	4	44.234	42.730	44.324	44.616	38.709
61	7,9	3	27.527	26.306	27.583	27.467	23.830
62	9,8	4	40.847	39.154	40.930	40.882	35.469
63	6,5	3	44.885	43.048	44.976	44.948	38.997
64	9,4	4	48.339	46.443	48.438	48.493	42.072
65	6,1	3	24.263	23.209	24.312	24.233	21.025
66	18,5	8	27.334	28.070	28.854	29.246	27.843
67	17,7	8	12.242	12.673	12.923	13.204	12.570
68	14,6	6	11.124	11.473	11.743	11.954	11.380
69	14,2	6	18.093	18.508	19.099	19.283	18.358
70	14,2	6	17.417	16.843	18.040	16.514	15.984
71	12,7	5	24.145	23.350	25.008	22.893	22.159
72	12,1	5	11.450	11.073	11.859	10.856	10.508
73	14	6	13.986	13.525	14.486	13.261	12.836

Jarak dan biaya pengiriman daging sapi antara RPH X dengan tiap kelurahan serta jumlah masyarakat tiap kelurahan (lanjutan).

Kelurahan	Jarak (km)	Biaya pengiriman (Rp/kg)	Jumlah Masyarakat				
			2012	2013	2014	2015	2016
74	16,8	7	17.820	17.249	18.457	16.912	16.370
75	9,3	4	18.434	17.652	16.474	15.737	15.152
76	13,3	6	26.802	25.664	23.952	22.880	22.029
77	6,9	3	13.266	12.702	11.855	11.324	10.903
78	9,8	4	54.947	52.614	49.105	46.907	45.162
79	9,3	4	32.446	31.068	28.996	27.698	26.668
80	11,4	5	46.358	44.390	41.429	39.575	38.103
81	7,8	3	23.355	22.287	20.685	20.806	20.153
82	10,2	4	18.376	17.567	16.275	16.399	15.884
83	6,1	3	16.689	15.841	14.781	14.788	14.324
84	8,4	4	28.750	27.574	25.463	25.741	24.933
85	7,9	3	50.528	48.590	44.751	45.360	43.936
86	8	3	16.454	15.776	14.573	14.727	14.265
87	16,6	7	16.710	19.927	19.946	20.593	20.074
88	18,1	8	13.694	8.342	16.345	8.621	8.404
89	17,1	7	12.749	14.893	15.217	15.391	15.003
90	16,4	7	10.440	12.619	12.461	13.041	12.713
91	7,7	3	16.798	16.162	15.783	16.118	15.604
92	7,1	3	13.670	13.170	12.844	13.134	12.715
93	11,4	5	14.888	14.620	13.989	14.580	14.115
94	10,4	4	6.702	6.691	6.297	6.673	6.460
95	9,9	4	18.177	17.312	17.079	17.264	16.714
96	7,8	3	17.889	17.641	16.808	17.593	17.032
97	14,1	6	23.137	22.725	22.299	23.254	22.768
98	14,8	6	16.238	15.949	15.650	16.320	15.979
99	16,6	7	22.291	21.893	21.483	22.403	21.935
100	15,2	7	18.176	17.851	17.517	18.267	17.885
101	15,3	7	13.456	13.215	12.968	13.523	13.240
102	15,2	7	14.656	14.395	14.125	14.730	14.422
103	10,4	4	7.490	7.662	7.737	7.743	7.435
104	12,4	5	15.642	16.716	16.157	16.893	16.221
105	11,3	5	18.594	19.379	19.207	19.585	18.806
106	12,6	5	17.864	18.581	18.453	18.778	18.031
107	10,6	5	16.280	16.599	16.817	16.775	16.108
108	13,2	6	15.271	15.650	15.774	15.816	15.187
109	12,4	5	20.127	20.052	20.790	20.265	19.459
110	5,2	2	31.081	32.127	27.794	28.977	29.695

Jarak dan biaya pengiriman daging sapi antara RPH X dengan tiap kelurahan serta jumlah masyarakat tiap kelurahan (lanjutan).

Kelurahan	Jarak (km)	Biaya pengiriman (Rp/kg)	Jumlah Masyarakat				
			2012	2013	2014	2015	2016
111	7	3	21.557	22.232	19.277	20.052	20.549
112	4,7	2	42.078	43.342	37.628	39.092	40.060
113	5,9	3	25.613	25.854	22.904	23.319	23.897
114	6	3	42.892	43.979	38.356	39.667	40.650
115	5,5	2	37.424	38.251	33.466	34.501	35.356
116	4,4	2	19.657	19.865	17.578	17.917	18.361
117	4,8	2	22.434	22.640	20.061	20.420	20.926
118	15	6	15.039	15.442	16.098	14.792	15.218
119	15,7	7	19.112	19.624	20.458	18.798	19.339
120	14,6	6	13.074	13.424	13.995	12.859	13.229
121	13,3	6	10.201	10.474	10.919	10.033	10.322
122	6,6	3	30.422	30.012	28.351	31.228	30.152
123	7,1	3	7.993	7.426	7.449	7.727	7.461
124	11,8	5	7.207	6.706	6.716	6.978	6.737
125	15,6	7	19.374	19.477	20.768	21.768	20.779
126	16,6	7	2.241	2.149	2.402	2.402	2.293
127	18	8	30.005	29.676	32.165	33.167	31.661
128	16,9	7	3.290	3.156	3.527	3.527	3.367
129	22,1	9	8.506	8.600	8.231	8.414	8.586
130	21,2	9	7.957	8.062	7.700	7.887	8.048
131	23,1	10	7.745	8.576	7.494	8.390	8.561
132	19,8	8	16.070	16.440	15.550	16.084	16.412
133	19,9	9	10.690	10.927	10.344	10.690	10.908
134	19,1	8	4.738	4.757	4.585	4.654	4.749
135	18	8	20.357	20.135	21.808	21.893	21.061
136	27,1	12	9.628	9.564	10.315	10.399	10.004
137	20,6	9	8.355	8.309	8.951	9.035	8.692
138	27,3	12	10.018	9.945	10.732	10.813	10.402
139	16,8	7	4.088	3.981	4.572	4.572	4.035
140	17,7	8	32.424	31.575	36.260	36.260	31.999
141	19,3	8	7.295	7.104	8.158	8.158	7.199
142	17	7	15.938	15.521	17.824	17.824	15.729
143	14	6	6.917	5.719	6.456	9.806	5.442
144	8,4	4	24.529	23.015	22.894	39.463	21.901
145	9,7	4	41.102	46.342	38.362	79.461	44.099
146	14,5	6	8.900	10.670	8.307	18.296	10.154
147	11,5	5	11.223	3.603	10.475	6.178	3.429

Jarak dan biaya pengiriman daging sapi antara RPH X dengan tiap kelurahan serta jumlah masyarakat tiap kelurahan (lanjutan).

Kelurahan	Jarak (km)	Biaya pengiriman (Rp/kg)	Jumlah Masyarakat				
			2012	2013	2014	2015	2016
148	12,8	5	12.757	13.159	11.907	22.563	12.522
149	12,4	5	12.608	11.998	12.351	12.358	11.263
150	15	6	12.833	12.348	12.571	12.718	11.591
151	13	6	15.876	15.275	15.552	15.733	14.339
152	13,9	6	37.393	36.015	36.630	37.095	33.809
153	13,3	6	8.960	8.716	8.777	8.977	8.182
154	12,4	5	9.850	9.425	9.649	9.708	8.848

(halaman ini sengaja dikosongkan)

## LAMPIRAN B

### Matriks jarak kelurahan 1-15

Matriks jarak (km)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0	0,27	1,5	3,4	2	2	1,3	3,4	2,1	1,4	3,9	3,8	5,5	4,1	4,2
2	0,27	0	1,4	3,6	2,1	2,2	1,5	3,5	2,3	1,6	4,1	4	5,7	4,3	4,4
3	1,5	1,4	0	1,3	1,3	5,2	4,3	3,6	3,8	3,1	4,1	5,7	6,8	6	5,9
4	3,4	3,6	1,3	0	1,5	5,9	6,4	5,9	6,2	5,4	6,6	6,4	6,4	6,1	7,5
5	2	2,1	1,3	1,5	0	4,6	4,6	5,3	6,6	4,8	5,8	5,7	8,3	6	6,9
6	2	2,2	5,2	5,9	4,6	0	1,2	3,9	3,7	3,3	4,9	5,1	6,2	5,4	3,9
7	1,3	1,5	4,3	6,4	4,6	1,2	0	2,2	1,4	1	3,8	3,4	5	3,7	2,1
8	3,4	3,5	3,6	5,9	5,3	3,9	2,2	0	1,2	1,3	1,5	1,8	1,5	2,5	0,26
9	2,1	2,3	3,8	6,2	6,6	3,7	1,4	1,2	0	1,2	2,2	3,4	4,5	3,9	1,2
10	1,4	1,6	3,1	5,4	4,8	3,3	1	1,3	1,2	0	1,8	2,2	4,8	2,5	1,2
11	3,9	4,1	4,1	6,6	5,8	4,9	3,8	1,5	2,2	1,8	0	0,45	1,2	0,8	1,6
12	3,8	4	5,7	6,4	5,7	5,1	3,4	1,8	3,4	2,2	0,45	0	1,1	0,4	2
13	5,5	5,7	6,8	6,4	8,3	6,2	5	1,5	4,5	4,8	1,2	1,1	0	1	1,7
14	4,1	4,3	6	6,1	6	5,4	3,7	2,5	3,9	2,5	0,8	0,4	1	0	2,5
15	4,2	4,4	5,9	7,5	6,9	3,9	2,1	0,26	1,2	1,2	1,6	2	1,7	2,5	0
16	5,4	5,5	6,1	7,2	5,3	1,9	4	5,4	4,5	5,3	6,5	6,4	7,7	7,2	5,5
17	1,3	1,4	3,9	5,2	3,2	1,1	1,2	4,6	2,5	2	5,3	5,2	7,5	6,7	5,5
18	5,7	5,8	7,4	8,3	6,7	2	4,2	5,3	4,3	5,5	6,7	6,5	7,6	6,9	5,3
19	2,3	2,5	6	7,2	4,7	1,5	2,3	6,2	5,2	6,2	6,8	7,1	8,4	7,4	6,2
20	2,3	3,6	5,5	6,7	4,2	1,9	2,7	6,3	5,3	6,3	7	6,9	8,6	7,2	6,3
21	8,8	9	11,3	11	10,7	9,4	8,3	6,5	6,8	7,4	6,1	6	7,1	6,4	5,8
22	9,9	10,1	12,4	11,5	11,8	10,5	9,4	7,6	7,9	8,5	7,1	7	7	7,4	6,9
23	9,5	9,7	10,9	9,8	11,2	9,6	8,7	9	7,1	8,6	7,2	6,3	6,5	6	7,8
24	10,5	10,1	12,6	12,6	12	10,5	9,5	7,8	8,1	9,1	7,3	7,3	7,5	7,7	7,6
25	8,2	8,4	10,3	9,2	9,8	8,4	7,3	6,5	6	7,2	5,9	4,9	5,1	4,6	6,4
26	6,1	6,3	7,8	7,4	8,8	5,9	4,7	2,5	3,4	4,7	2,2	2,4	2,1	2,8	2,4
27	8,5	8,7	10,7	9,6	10,1	8,8	7,7	6,8	6,3	7,6	6,2	5,3	5,4	4,9	6,8
28	9,2	9,3	11,8	10,7	11,2	9,9	8,8	7	5,4	7,6	6,5	5	6,3	6	6,1
29	3,7	3,7	1,3	0,5	1,5	5,4	5,5	5	6,2	4,5	5,5	4,6	7,5	5,7	6,6
30	2,4	2,5	2,6	1,7	3	6	5,5	4	5,8	4,6	4,4	4,5	5,8	4,4	5,4
31	3,3	3,5	2,8	3,4	5,1	5,2	4,9	4,4	4,6	3,9	1,8	1,7	4,3	1,8	6
32	4,2	4,4	2,1	0,75	2,3	6,3	5,8	5,6	7	5	6,1	5,7	6,4	5,6	6,9
33	5	5,2	3	1,7	3,5	6,5	6	5	6,3	5,1	5,5	5,4	5,4	5,2	6,6
34	2	2	2,3	5,3	5,6	5,2	4	3	4,4	2,2	1,3	1,2	2,2	1,3	3
35	3,4	3,6	3	3,8	5,3	5,5	5,2	4,7	5	4,2	2	1,9	4	2	6,3
36	3,5	3,7	6	5,1	5,5	5,5	4,1	3,1	4,4	3,7	1,3	1,1	1,7	0,85	4,4
37	5,5	5,7	6,5	5,4	5,9	7,4	6,5	5,1	6,5	5,7	4,5	3,6	3,7	3,1	5,7
38	5,7	5,9	6,5	5,4	5,9	7,4	6,7	5,1	6,4	5,9	4,5	3,5	3,7	2,5	5,7

### Matriks jarak kelurahan 1-15 (lanjutan)

Matriks jarak (km)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
39	4,5	4,7	6,7	5,8	6,3	6,2	4,4	3,8	4,4	3,9	1,5	1,1	2,1	0,7	4,3
40	6,2	6,4	8,5	7,2	7,9	7,6	5,9	5,5	5,2	5,4	2,2	2	1,4	1,7	4,8
41	4,7	4,9	7,3	6,2	6,7	5,5	4,3	2,1	3,7	4	1,4	1,2	0,65	0,95	2,8
42	5,1	5,4	7,2	6,1	6,8	6,6	4,9	4,2	5,2	4,7	2,3	2	2,5	1,5	4,5
43	6,8	7	9,7	8,7	9,1	8,2	6,5	5,1	5,7	6	4,5	3,5	3,7	3,2	5,4
44	5,7	5,7	7,4	8,6	5,5	6,2	6,5	8,6	8,8	7,3	9,1	8,5	10,9	8,8	8,3
45	6,7	6,8	8,4	9,6	7,1	7	7,4	9,4	9	8,8	10,1	9,9	11,6	10	9,3
46	9,1	9,2	9,7	10,3	9	6,9	8,1	9,6	9,6	9	10,8	10,2	10,8	10,5	9,5
47	10,5	10,6	11,3	10,8	8,8	9,1	10,1	11,8	10,8	11,3	13	12,6	13,6	12,9	11,2
48	13,2	13,3	13,9	14,9	13,2	10,8	11,8	13,6	13,2	13,1	14,4	14,6	14,4	14,9	13,6
49	13,4	13,5	14,1	14,3	13,4	11	11,9	13,8	12,4	13,3	14,5	14,4	16,1	14,7	13,8
50	9,5	9,6	10,1	11,1	9,4	7,1	8	9,9	8,6	9,3	10,5	10,9	12,2	11,1	9,9
51	13,9	14	14,6	14,8	13,9	11,5	12,4	14,3	12,9	13,7	15	14,9	16,6	15,2	14,3
52	10,9	11	12,4	13,6	11,1	9,1	10,5	11,9	12	11,3	13,2	13,4	14,2	13,7	11,9
53	9,7	9,8	11,1	12,3	9,9	8	9,2	10,7	10,7	10,1	11,9	12,1	13	12,4	10,7
54	13,4	13,5	14,1	14,4	13,4	10,2	11,3	13,1	12,8	12,5	14,5	14,4	15,4	14,7	13
55	16,9	12,7	15,4	15,2	12,8	10,8	12,1	15	13,6	13	18,8	15,5	15,9	15,8	15
56	16,9	14,2	15,3	16,3	14,1	12,3	13,4	15,1	14,9	14,6	16,1	16,3	17,4	16,6	14,9
57	13,6	13,7	14,8	15,8	13,6	11,8	12,9	14,6	14,4	14	15,6	15,8	16,9	16,1	14,6
58	10,5	10,8	11,9	12,9	10,7	8,9	10	11,7	11,5	11,1	12,7	12,9	14	13,2	11,7
59	16,8	16,9	18	19	16,8	15	16,1	17,8	17,6	17,2	18,8	19	20,1	19,3	17,8
60	6	6,2	8,2	7,1	4,8	4,7	7,2	9	9,2	7,4	9,9	9,3	10,2	9,6	8,9
61	4,4	4,4	4,2	4,6	2	4,8	5,7	6,5	7,5	6	7,5	6,9	9,8	7,2	8,1
62	6,1	6,2	7,7	8,9	6,5	6,4	6,9	9,1	8,4	8,5	9,5	9,1	11,4	9,4	9,1
63	2	2,2	2,1	4,2	1,1	4,1	4,2	5,1	6,1	4,6	5,8	5,6	8,3	5,9	6,7
64	5,3	5,5	7,4	8,3	6,2	6,1	6,5	8,3	8,7	7	9,1	8,5	10,6	8,8	8,1
65	1,6	1,9	3,8	5	2,6	2,1	2,8	4,9	5,7	4,4	5,5	5,4	8,1	5,7	6,8
66	14,3	14,4	15,3	14	12,7	12,3	13,4	15,2	14,9	14,6	16,1	16,3	19,1	16,6	15,1
67	14,6	14,7	15,8	16,8	14,6	12,8	13,9	15,6	15,4	15	16,6	16,8	17,9	17,1	15,6
68	11,5	11,5	12,6	13,6	11,4	9,6	10,7	12,4	12,2	11,9	13,4	13,6	14,7	13,9	12,4
69	11,3	11,4	12,3	13,3	11,2	9,5	10,4	12,3	11,9	11,7	13,1	13,3	14,6	13,6	12,3
70	10,2	10,4	12,3	13,5	11,1	9,2	10,4	10,9	9,4	11,2	12,1	12,4	12,2	12,8	11,2
71	10,1	10,1	10,8	12	10	7,7	8,9	10,4	10,1	9,9	11,1	11,3	12,8	11,7	10,4
72	9,4	9,5	10,1	11,3	9,4	7,1	8,2	9,8	8,8	9,2	10,5	10,7	12,1	11,1	9,8
73	10,3	10,5	12,3	13,5	11,1	9,3	10,4	10,7	9,2	11,2	12	12,2	12,2	12,6	10,7
74	12,8	13	14,9	16,1	13,6	11,8	13	13,9	14,4	13,8	15,1	15,4	15,1	15,8	13,9
75	6,7	6,7	7,3	8,5	6,5	4,5	5,7	7,1	6,2	6,6	7,9	8,4	9,4	8,6	7,1
76	9,3	9,5	11,4	12,6	10,1	8,3	9,5	10,4	9,3	10,3	11,6	11,9	11,6	12,3	10,4
77	5,2	5,3	6,9	7,7	6	1,6	3,7	4,5	3,5	5	5,9	5,6	6,7	6,1	4,5



### Matriks jarak kelurahan 1-15 (lanjutan)

Matriks jarak (km)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
78	8,5	8,4	9,1	10,6	8,4	5,5	6,8	7,6	6,2	8,1	9	8,7	9,8	9,2	7,4
79	7,2	7,3	7,7	8,5	7,1	4,9	6,1	7,6	6,6	7	8,3	8,4	9,9	8,7	7,6
80	9,5	9,6	10,1	10,3	9,4	7	8	9,8	8,6	9,3	10,5	10,4	12,2	10,7	9,9
81	6,2	6,3	7,9	9,8	7,3	4,4	4,7	4,9	3,5	5,2	6,4	6,4	7,2	6,8	4,9
82	8,8	8,9	10,5	11,4	9,9	6,4	7,3	7,6	6,3	7,9	9,2	8,8	10	9,3	7,3
83	4,6	4,7	6,3	8,3	5,7	1,7	2,8	3,2	1,7	3,7	4,4	4,7	5,4	5,1	3,2
84	6,9	7	8,6	9,7	8	4,8	5,4	5,7	4,2	5,9	6,9	7,2	7,8	7,4	5,7
85	6,4	6,5	8,1	9,8	7,5	4,6	4,9	5,1	3,7	5,4	6,4	6,4	7,4	6,9	4,7
86	6,3	6,4	7,8	8,8	7,1	3,9	4,8	5,5	4,3	6	7	6,7	7,8	7,2	5,6
87	15,8	15,9	16,8	19,3	16	13,4	14,3	14,2	13,1	14,6	15,3	15,2	16,3	15,6	14,2
88	17,7	17,8	23,2	24,4	17,5	15	16,2	16,2	14,7	16,7	16,8	16,7	17,8	17,1	15,7
89	14,1	14,3	16,1	17,3	15	12,9	13,5	14,8	12,3	14,3	15,4	15,7	15,4	16,1	14,8
90	13,9	14,1	16	17,2	14,8	12,2	12,8	13,4	11,6	14,3	14,7	15	14,8	15,4	13,3
91	9,1	9,2	11,6	11,2	11	8,3	8,6	6,8	7,2	7,5	6,4	6,3	7,4	6,7	6,2
92	7,1	7,2	9,7	9,8	9,1	6,6	6,6	4,9	5	5,9	5,9	5,7	6,6	6,1	4,9
93	10,3	10,4	12,9	13	12,5	9,9	9,8	8,1	8,4	8,7	7,6	7,7	7,4	8,2	8
94	11,7	11,8	13,6	14,3	12,9	9,6	10,1	9,4	8,9	10,5	9	8,9	10	9,3	9,2
95	9	9,3	10,9	12,5	10,2	7	7,5	7,7	6,3	8	8,4	8,4	9,4	8,9	7,5
96	9,2	9,2	11	10,6	10,4	7,5	7,8	6,9	6,6	7,5	6,4	6,3	7,4	6,8	5,7
97	12,2	12,3	13,4	15,8	12,5	10	10,7	11,2	9,7	11,4	12,6	12,4	13,5	12,8	10,8
98	13	13,1	14,6	17	13,9	11,2	11,7	12,1	10,6	12,3	13,5	13,4	14,2	13,8	12,1
99	15,5	15,6	16,8	19,2	15,5	13,4	14	14,3	12,8	14,5	15	15,2	16	15,6	14,3
100	14,5	14,6	14,9	17,3	14,9	12,1	13	13,2	11,8	13,8	14	13,9	15	14,2	12,4
101	13,3	13,4	14,6	17	13,7	11,2	11,8	12,4	10,9	12,6	13,7	13,9	14,6	14,3	12,3
102	14,4	14,5	15,3	17,7	14,7	12	12,9	13,1	11,7	13,7	13,9	13,8	14,9	14,1	12,8
103	9,8	9,9	11,4	13,1	10,8	7,6	8,1	8,3	6,9	8,5	8,9	9	9,9	9,4	8,1
104	12,4	12,5	14,5	15,9	13,9	10,6	11,3	11,3	9,9	11,4	11,1	11	12,1	11,4	10,9
105	11	11	12,7	12,9	11,9	8,7	9,2	9,4	8	9,5	10,1	10	11,1	10,4	8,5
106	12,1	12,2	13,4	15,2	12,7	9,9	10,6	10,6	9,1	10,7	11,2	11,1	12,2	11,5	10,2
107	9,3	9,4	11,1	11,9	10,4	7,3	7,8	8	6,6	8,3	9,4	9,4	10,3	9,8	7,8
108	11,6	11,7	13,3	13,6	13	9,2	10,1	10,5	9,9	10,7	11,9	11,8	12,9	12,2	9,6
109	11,2	11,6	13,3	14,1	12,6	9,3	9,8	10	8,6	9,9	10,7	11	11,7	11,4	9,4
110	6,6	6,6	9,1	9,1	8,5	7,1	6,1	4,3	4,6	5,5	3,9	3,8	4,9	4,2	4,1
111	8,5	8,6	11	10,4	10,4	9	8	6,2	6,5	6,8	5,8	5,7	6,8	6	5,3
112	6,7	6,9	9,3	9,2	9,5	7,4	6,2	5,2	4,1	5,3	4,6	4,8	2,7	4,3	5,1
113	5,9	6	8	7,9	7,3	4,5	4,8	2,2	1,5	4,7	4,7	4,6	5,7	5	2
114	5,7	5,8	8,2	8,4	7,6	5,3	5,1	2,4	1,9	4,4	4,3	4,6	5,1	5	2,1
115	6	6,1	8,2	8	7,5	4,6	4,9	1,5	1,6	2,5	2,8	4,2	2,7	4,6	1,2
116	5,5	5,7	7,5	8,2	7,6	5,3	4,7	1,9	3,2	4,6	3,2	3,1	2,5	3,5	1,6

### Matriks jarak kelurahan 1-15 (lanjutan)

Matriks jarak (km)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
117	4,1	4,2	6,6	6,8	6,2	4,4	2,1	1	0,6	1,8	2,3	3,4	2,4	3,8	0,75
118	12,1	12,2	13,1	14,3	12,1	10	11,2	12,4	10,9	12	13,6	13,6	14,1	14,1	12,3
119	13,1	13,1	13,8	15	13	10,7	11,9	13,5	12,7	12,9	14,6	14,8	15,7	15,1	13,4
120	12,4	12,4	13,3	14,9	12,7	9,9	10,9	11,3	9,8	11,5	12,7	12,5	13,5	12,9	10,3
121	11,1	11,2	12,5	13,7	11,4	9,2	9,7	10	8,6	10,6	11,4	11,5	12,3	12	10
122	5,1	5,1	1,9	1,8	0,55	6,7	6,9	6,4	6,6	5,9	6,9	6,8	8,7	7,1	8
123	6,4	6,6	5,3	4,1	4,9	8,5	7,6	7,6	8,9	7,2	7,8	7,7	7,6	7,3	8,8
124	10	10,1	8,8	7,9	8,3	11,7	11,8	11,3	12,4	10,8	11,9	11,8	12,3	12	12,9
125	12,3	12,4	12,7	11,7	10,6	14	14,1	14,9	16,3	13,8	15,4	14,7	15,9	15	15,2
126	14,8	14,9	13,6	12,7	13,1	16,5	16,6	16,1	17,1	15,6	16,6	16,6	17,1	16,8	17,8
127	14,6	14,7	15,1	14	13	16,3	17,5	17,3	18,2	16,6	17,7	17	18,2	17,3	17,6
128	15,2	15,2	13,6	13,1	13,5	16,8	17	16,5	16,7	16	17	16,9	17,4	17,2	20,2
129	19	19,1	18,8	18,3	19	17,1	18,3	20	19,8	19,4	22,1	22	25	22,3	20
130	19,2	19,3	18,8	19,5	17,1	15,7	16,8	18,5	18,3	17,9	21,1	21	24	21,3	18,5
131	19,3	19,4	19,7	18,7	18,4	17	18,1	20,6	19,6	20,9	22,4	21,8	24,4	22	19,8
132	15,6	15,7	15,8	15,3	15,7	13,9	15	16,7	16,4	16,1	19,3	19,2	20,4	19,5	16,7
133	15,1	15,2	15,9	14,4	13,5	15	15,6	17,6	17,7	16,5	18,9	17,9	19,9	18,2	17,6
134	16	16,1	17,2	18,2	16	14,1	15,3	17	16,8	16,4	18	18,2	19,3	18,5	17
135	14,7	14,8	15,2	14,1	13,1	16,4	17,5	17,3	18,3	16,7	17,8	17,1	19,8	17,4	17,7
136	17,6	17,7	18	17	15,9	19,3	20,4	20,2	21,6	19,6	20,7	20	22,7	20,3	20,5
137	17,2	17,3	17,7	16,6	15,6	18	19,4	19,9	21,2	19,2	20,4	19,7	22,3	19,9	20,2
138	18,9	19	19,4	18,3	17,3	20,6	21,7	21,6	22,9	20,9	22	21,3	24	21,6	21,9
139	13,5	13,6	13,9	12,9	11,9	15,2	15,3	16,1	17,5	14,8	16,6	15,9	17,1	16,2	16,5
140	14,4	14,4	13,7	13,2	12,7	13,3	14,2	15,9	15,4	15,4	16,9	16,1	19,1	16,4	16,1
141	16,3	16,4	15,1	15,7	14,7	16,7	17,8	19	18,6	18,1	19,5	18,8	21,4	19	19,3
142	13,7	13,8	14,1	13,1	12,1	15,1	15,5	15,8	17,2	14,5	16,8	16,1	17,8	16,4	16,7
143	11,3	11,4	10,3	8,9	8,5	8,7	9,6	12,6	10,1	12,1	13,1	13	14,4	13,3	11,5
144	5,1	5,2	4,3	4,7	2,2	5,5	6,1	7	7,9	6,5	7,6	7,4	10	7,7	8,5
145	7	7,1	7	6,5	5,4	6,6	7,5	8,4	9,3	7,8	9,3	8,8	11,3	9,2	9,6
146	7,3	7,3	7,8	7,3	7,1	7,2	8	10,2	9,2	9,6	9,9	9,8	14,2	10,1	10,2
147	7,4	7,5	7,5	7,8	5,8	8,3	8,2	9,7	10,3	8,3	11	10,6	11,8	10,7	10,3
148	8,9	9	7,4	6,9	7,3	8,6	9,7	10,3	10,5	9,8	10,8	10,2	13,7	11	11,9
149	9,5	9,6	8	7,5	7,9	11,2	11,4	10,9	12,1	10,2	12,2	11,3	13,6	11,8	12,5
150	11,6	11,7	12,1	11	10	13,3	13,5	14,3	15,6	13,1	14,8	14,1	15,2	14,4	14,6
151	9,7	9,8	8,2	7,7	8,1	9,4	10,5	11,1	11,3	10,6	11,6	9,9	14,4	11,8	12,6
152	10,6	10,7	11	10	8,9	12,3	12,4	13,2	14,6	11,4	13,7	13	14,7	13,3	13,5
153	10	10,1	10,4	9,4	8,4	11,7	12,8	12,6	14	12	13,1	12,4	14,1	12,7	12,9
154	9,5	9,6	8,1	7,6	7,9	9,2	10,3	10,9	11,2	10,4	12,2	11,5	13,8	11,8	12,4

## LAMPIRAN C

### Jarak antara restoran dengan lokasi rumah daging

Rumah daging	Restoran															
	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	R 8	R 9	R 10	R 11	R 12	R 13	R 14	R 15	R 16
RPH X	15,9	14,4	7,3	8,1	13,8	11,2	10,8	19,7	12,8	8,4	21,9	6,4	7,3	11,6	8,4	19,4
1	13,9	11,4	8,7	6,3	12,5	10,4	11	17,8	11,2	6,3	19	3,9	6,4	8,1	5,9	17,5
2	14,1	11,6	8,8	6,4	12,5	10,4	11,2	18	11,3	6,4	19,1	4,1	6,4	8,1	6	17,6
3	16,1	13,5	11,3	8,1	14	12,1	12,8	19,9	13,3	7	18,2	6,1	8,1	8,6	7,8	20,3
4	17,4	14,7	10,7	9,9	16,4	13,1	14,7	21,1	13,2	7,5	17	7,8	8,8	8,8	8,9	20,5
5	15	11,3	10,7	7,5	13,3	11,4	12,4	18,6	12,6	6,4	17,4	5,4	7,4	7,9	7	19,6
6	11,6	10,3	9,2	4,5	10,6	8,5	9,7	16,7	8,8	3,9	21	0,75	2,8	8,1	4,1	15,3
7	12,4	10,8	8,2	4,8	11,1	8,9	10	18	9,7	5,1	20,9	2	4,8	8,9	4,4	15,8
8	13,5	11	6,4	5	11,5	9,2	9,7	17,4	10,9	6,7	20,4	4,3	5,1	11	5,8	16
9	11,5	9,6	6,8	3,6	10,1	7,9	8,5	15	8,7	5,6	21,7	2,9	2,3	10,6	5,1	13,6
10	13	11,2	7,2	5,3	11,9	9,5	9,9	18	10,3	6,1	19,9	3,7	5,3	10,5	5,7	17,3
11	14,6	12,7	6	6,4	12,1	9,9	9,1	18	11,6	7,4	20,9	5	6,4	10,7	7	18,6
12	14,5	12,9	5,9	6,6	12,4	9,8	9,4	18,4	11,5	7,4	20,8	5,3	6,2	10,6	7	16,9
13	15,6	12,8	7	7,3	12,9	10,9	9,1	19,5	12,6	8,9	21,7	6,6	7,3	13,3	8,1	18
14	14,9	13,3	6,3	7	12,8	10,2	9,8	18,8	11,8	7,7	21,1	5,7	6,7	10,9	7,4	18,8
15	13,4	11	5,6	4,8	11,5	8,8	9,7	17,4	9,2	6,7	22	4,3	4,2	11	5,9	15,9
16	10,3	8,6	10,5	5,8	9,3	6,9	10	15,1	7,4	1,8	21,7	1,4	5,1	6	2,1	14
17	12,8	11,2	9,6	6,2	11,6	10,3	11	17,7	11,1	5	19,9	1,8	6,3	7,3	5,5	17,1
18	9,2	7,7	10,2	5,6	8	7	9,8	13,2	6,5	1,9	23,2	1,4	4,9	7,2	0,7	11,5
19	11	9,3	11,2	6,5	9,6	7,6	10,7	16	8,1	2,4	22,1	1,3	5,8	6	2,8	14,7
20	11,1	9,4	11,3	6,6	9,1	7,7	10,8	16,1	8,2	3	21,3	1,6	5,9	6,1	2,9	14,9
21	14,9	16,5	4,1	7,3	13	10,3	8,1	18,9	13,1	12,3	25,3	9,3	8,2	16,9	11,1	17,4
22	15,7	16,4	4,5	9	12,9	9,3	7,9	19,5	13	13,4	26,4	10,4	9,3	18	12,1	18,1
23	17,7	16,1	8,7	10,3	14,9	12,9	9,9	21,5	14,6	12,4	24,6	11,2	9,9	17,9	11,6	20,1
24	12,8	14,2	1,9	6,3	10,6	6,6	5,2	16,6	10,8	12,9	27	10,6	9,1	16,6	12,2	15,2
25	17,5	16,2	8,1	9,9	14,9	12,2	11,9	20,8	13,7	11,3	25,3	8,7	8,7	15,4	10,2	19,9
26	14,6	13,6	5,6	7,3	12,6	10	9,6	18,5	11,1	8,5	22,7	6,1	6,1	13,3	7,7	17,1
27	16,7	17,1	7,7	9,9	13,9	11,9	10,6	20,5	13,8	11,9	25,1	9	8,9	16,9	10,6	19,1
28	15,4	16,9	6,4	9,7	13,5	10,8	10,5	19,3	13,6	12,8	25	9,8	8,7	17,3	11,5	17,9
29	16,3	13,6	10,2	8,8	14,6	12,3	13,7	20	13,2	7,3	17,5	6,7	8,3	8,8	7,9	20,5
30	16,7	13,8	8,5	8,6	14,4	12,4	12,5	20,6	13,7	8,8	19,4	6,4	8,6	13,4	8,4	22,2
31	16,9	14,5	9,1	8,5	14,8	12,3	13,2	20,9	12,5	7,6	20,1	7,1	7,4	10	8,5	19,5
32	17,3	14,6	10,9	9,4	15,7	13,1	14,1	21	14	8,1	16,7	7,8	9,1	9,6	9,2	21,3
33	17,5	15,1	9,7	9,3	15,4	12,9	13,8	22	14,6	9	17	7,7	9,3	12,3	9,1	22,3
34	16	13,4	7,5	7,3	13,7	11,3	11,1	19,8	13	8,1	20,6	5,9	7,2	10,5	7,7	19,3
35	17,3	14,8	9	8,8	15,1	12,7	13	21,2	12,6	7,7	20,3	7,4	7,7	10,3	8,8	19,8
36	15,8	13,5	7,2	7,2	13,8	11,4	11,1	19,9	12,7	7,8	20,5	5,8	7,2	10,5	7,6	19

## Jarak antara restoran dengan lokasi rumah daging

Rumah daging	Restoran															
	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	R 8	R 9	R 10	R 11	R 12	R 13	R 14	R 15	R 16
37	17,6	16,8	8,9	9,6	15,3	12,8	12,3	21,4	14,5	9,8	20,3	7,7	9,3	13,8	9,9	23,2
38	17,5	15,9	8,9	9,6	15,4	12,7	12,4	21,2	14,4	10	20,3	7,7	9,2	14	9,9	23,4
39	15,8	14,5	7,2	8,2	13,9	11,3	10,9	19,8	12,7	8,5	22	6,5	7,2	15,2	8,5	19,3
40	16,6	15,3	7,3	9	14,3	11,6	11,3	20,7	12,9	10	22,9	7,7	7,9	12,9	9,4	19,3
41	14,8	13,2	6,2	6,9	12,6	10	9,6	18,6	11,7	8,1	21,1	5,7	6,5	12,5	7,3	17,2
42	16,3	13,6	7,7	8,4	14,1	11,5	11,1	20	13,2	8,9	21,4	7	8	15,4	8,7	22,3
43	16,7	15,9	8	9,6	14,8	12,1	11,8	21,3	13,5	10,6	23,5	8,3	8,4	14,5	10	19,3
44	13	10,3	13,6	9,9	11,7	10,8	13,5	16,7	11,6	3,5	20,7	6,2	10	2,5	5,6	18,1
45	12,5	9,8	15	10,3	11,5	11,5	14,2	16,2	10,9	3,4	21,8	7	9,6	2,5	5,8	16,4
46	11,2	7,8	15,3	10,4	10,3	11,5	15,1	14,3	9,3	2,3	26,3	6,7	9,9	7,8	5	15,9
47	13,9	11,2	16,8	12,1	12,9	13,7	16,3	18	12,8	5,3	22,2	8,9	11,5	1,2	8	17,4
48	8,4	5,8	17,2	13,7	10,4	12,2	16,7	7,4	10,3	8,2	29,6	10,3	12,6	13,4	8,3	6,8
49	8,6	5,5	17	13,9	10,6	12,4	16,2	8,6	9,4	8,4	31,4	9,9	12,8	12,8	8,5	8
50	8,9	6,5	14,5	10	8,1	9,5	14	11,8	8	4,2	26,1	6,5	8,8	7,3	4,5	13,3
51	8,7	6	17,5	14,4	11,1	12,9	16,7	9,5	9,9	8,9	29,4	10,3	13,3	12,6	9	9,9
52	9,1	6,4	17,7	12	10,6	12,9	17,1	11,5	10,7	5,8	27,3	9,1	12,3	8,3	7,7	10,9
53	9,9	7,6	16,4	11,5	9,4	11,9	16,6	13	9,7	4,5	26,1	7,8	10,3	7	6,3	14,2
54	8,2	5,5	17	13,2	10,6	12,4	16,2	10,7	9,8	6,9	30	9,9	12	10	8,3	10,2
55	9,2	6,6	17,9	13,7	11,8	13,5	17,4	11,6	11	7,4	29	10,7	12,9	9,9	8,8	11
56	14,2	10,2	21,4	15,7	14,2	16,6	20,9	11,1	14,6	8,6	28,6	12	15,8	11	11,1	10,5
57	15,2	11,7	20,1	15,2	14,6	16,3	20,4	12,7	14,7	9	28	11,5	15,2	10,5	10,5	11,9
58	12,7	10	18	12,3	11,7	13,5	17,5	14,3	11,2	6,2	25,2	8,6	12,4	7,6	7,7	13,6
59	16,3	12,3	23,7	18,4	16,6	19,2	23,2	13,3	16,8	12,2	31,2	14,7	18,4	13,6	13,7	12,7
60	13,3	10,4	15,2	10	11,5	12,1	14,7	16,6	12,2	2,5	21,3	7	9,8	4,3	5,5	19,6
61	13,7	11	11,7	9	12,4	10,3	12,6	17,4	10,5	4,2	19,5	5	7,9	4,7	5,2	16,8
62	12,7	10	13,9	10,2	11,7	10,9	13,5	16,4	10,3	2,8	23,2	6,4	9	2,9	5,2	16,6
63	13,8	11,2	10,2	7,1	12,9	11,2	12	17,6	11,8	5,6	18,9	5	6,9	6,7	6,5	16,9
64	12,6	9,9	13,6	9,9	11,3	10,6	13,2	16,3	10,9	2,8	21,1	6,2	9,8	2,9	4,9	17,4
65	13	10,4	9,9	7,1	11,8	9,5	11,4	16,7	9,5	3,9	19,8	2,5	6,6	5,6	4,9	16,1
66	16,2	13,5	21,3	15,7	15,1	16,8	20,7	18,1	14,6	9,5	22,4	12	15,7	5,9	11,1	17,5
67	16,2	12,4	21,1	16,2	15,6	17,3	21,4	13,4	15,1	10	29,1	12,5	16,2	10,2	11,5	12,8
68	13,5	10,7	18,7	13	12,4	14,2	18,2	15,4	11,9	6,9	25,9	9,3	13,1	6,7	8,4	14,8
69	13,3	10,6	18,4	12,7	12,3	13,8	17,9	15,3	11,6	6,5	25,8	9	12,7	8	8,3	14,7
70	6,9	1,9	12,7	10	5,7	8	12,2	10,6	5,8	6,5	27,6	9	8,8	12,1	5,9	9,2
71	7	1,3	14,1	10,6	8	9,8	13,6	9,3	6,5	5	26,4	7,5	9,4	10,6	5,1	7,9
72	7,4	1,9	13,4	9,7	6,6	8,3	12,9	10,7	6,5	4,4	26	6,8	8,8	9,9	4,5	9,3
73	6,7	1,4	12,5	8,9	5,6	7,6	12	10,2	4,9	6,5	27,6	8,9	8,9	12,1	5,4	8,8
74	6,4	4,7	17,2	13	9,5	12,2	16,7	7,7	10,3	9,1	34,1	11,6	12,3	14,7	8,8	7,1
75	10	7,7	12,7	8	9,1	8,7	12,3	14,1	8,1	0,55	23	4,3	7,5	5,8	1,9	12,9

### Jarak antara restoran dengan lokasi rumah daging (lanjutan)

Rumah daging	Restoran															
	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	R 8	R 9	R 10	R 11	R 12	R 13	R 14	R 15	R 16
76	6,8	2,9	12,6	9,1	5,7	7,9	12,1	10,6	5,7	5,6	26,7	8	7,9	11,2	5,3	9,1
77	9,3	8	9,5	4,9	8,3	5,9	9	13,2	6,4	2,4	22,7	0,85	3	6,9	1,6	11,8
78	7,8	5,8	11,5	6,8	6,2	6,1	11	11,1	5,6	2,4	25,1	4,7	5,7	9,2	1,5	9,6
79	10,8	8,1	12,6	7,7	9,8	9,2	12,1	14,5	8,5	1	23,5	4,6	7,2	5,9	2,4	13,8
80	9,4	6,4	14,2	10	8,1	9,7	14,4	11,9	8,3	3,2	26,5	5,9	8,9	8,8	4,5	12,7
81	8,5	7,2	8	3,4	7,5	5,1	7,5	12,4	5,7	5	24,3	2,3	1,9	9	3,4	11
82	6,1	3,9	9,1	5,5	4,3	4	8,6	9	1,3	5,7	27,7	5,7	5,1	10,4	2,9	7,6
83	10,3	9	7,6	3,4	9,4	6,9	8,6	14,3	6,9	3,8	23,1	1,2	1,6	8,1	3,1	12,9
84	7,3	5,9	7,7	4,1	6,2	3,8	7,4	11,1	4,6	4,8	24,4	4	2,9	9,2	2,7	9,7
85	8,1	6,6	7,2	1,7	7	4,5	7,2	11,9	5,4	5,3	24,3	4,2	1,8	9,7	4,7	10,4
86	8	6,5	9,1	5,4	6,9	4,6	8,4	11,8	5,3	3,6	23,6	2	4,3	8,5	1,3	10,4
87	1,9	8,1	12,1	10,7	5,8	7	11,6	4,3	7,2	12,1	39,3	12,6	11,9	17,9	9,6	2,8
88	4,5	11,7	13,6	12,2	6,4	8,5	13,1	7	8,8	17,4	39,5	14,1	13,5	20,4	11,2	5,5
89	1,4	6,2	12,7	11,3	6,2	7,6	12,2	2,6	6,6	10,3	37,6	12,2	10,6	15,9	9,2	1,2
90	0,65	6	12	10,6	5,4	6,9	11,5	3,8	5,9	10,2	38,8	11,5	10	15,8	8,4	1,9
91	9,6	11	0,9	3,4	7,5	4,8	1,3	13,4	7,7	9,7	25,6	8,2	6,4	14,1	8,5	12
92	10,1	11,5	2,1	1,5	8	5,3	4,1	13,9	8,1	9,5	24,3	6,9	5,1	13,6	7,8	12,5
93	11	12,6	2,2	6,7	9,1	5	0,8	15	9,2	11,3	29,7	9,8	8,3	15,7	10,6	13,5
94	9,4	10,9	3,7	5,7	6,8	2,9	1,6	13,3	7,5	9,6	28,7	8,7	7,7	14	8,5	11,9
95	6,5	8	5	4,1	4,4	1,7	4,6	10,3	4,5	7	26,8	6,1	5,1	11,4	6,3	8,9
96	8,8	10,2	1,9	2,6	6,7	4,1	2	12,6	6,9	8,9	24,8	7,4	5,6	13,3	7,8	11,2
97	1,5	4,9	10,9	8,8	2	5,9	10,4	5,5	4,7	8,7	30,6	9,3	8,5	14,4	6,3	4
98	1,3	5,8	10	8,6	1,3	5,2	9,5	6	5	9,9	31,1	10,5	9,4	15,4	7,4	4,6
99	3,5	8,6	12,2	10,8	2,8	7	11,7	7,5	6,9	12,1	33,3	12,7	11,6	17,6	9,6	6,1
100	3,3	7,6	10,3	8,9	0,7	5,7	9,8	7,2	5,9	10,2	31,4	10,8	10,6	15,7	8,3	5,8
101	0,6	5,9	11,8	9,6	2,1	6,7	11,3	4,8	5,7	10	31,8	10,5	9,7	15,6	7,4	3,4
102	4,9	8,1	10,8	9,4	2	5,6	10,2	8,8	5,8	10,6	31,8	11,2	10,5	16,1	8,2	7,4
103	6,7	8,2	5,1	4,6	4,6	1,1	4,2	10,6	4,8	7,6	27,3	6,7	5,6	11,9	6,3	9,1
104	7,3	8,9	5,8	7,4	4,7	2,1	5	11	5,4	10,6	30,3	9,5	8,6	15,2	8	9,5
105	6,1	7,3	6,3	4,6	3,6	1	5,3	9,9	2,3	8,7	28,5	7	6,7	13,6	6	8,4
106	3,7	6,4	8,1	6,7	1	2,7	7,6	7,5	1,9	8,4	29,5	8,8	7,9	13,5	6	6,1
107	6,7	4,9	8	5,3	4,6	2,7	7,4	10,1	1	7	26,8	6,3	5,5	11,4	4,2	8,7
108	6,1	6,4	9,5	6,5	3,7	4,3	9	9,5	0,5	8,5	30,3	8	7,9	12,9	5,7	8,1
109	4,6	6,6	8	6,6	1,7	2,2	7,5	8,3	0,9	8,5	29,1	7,9	7,3	12,9	5,9	6,9
110	10,8	12,1	1,6	4	8,6	6	5,6	14,6	8,8	10,1	23,5	6,9	6	13,1	8,9	13,2
111	12,5	14	2,7	6,8	10,5	7,9	7,5	16,4	10,7	11,3	24,2	8,8	7,9	14,9	10,8	15
112	14,9	14,4	6,2	7,2	12,1	10,1	7,9	18,7	11,8	10,8	25,5	7,3	6,7	15,1	9	17,2
113	12,3	10,4	5,1	2,1	10,4	7,7	8,6	15,8	8,4	6,7	22,9	4,3	1,9	11,4	5,9	14,4
114	11,1	11,2	4,2	2,2	9,3	7,4	7,3	15	8,8	7,3	22,8	5	2,3	12,2	6,7	13,6

### Jarak antara restoran dengan lokasi rumah daging (lanjutan)

Rumah daging	Restoran															
	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	R 7	R 8	R 9	R 10	R 11	R 12	R 13	R 14	R 15	R 16
115	12	10,5	5,1	3,8	11,1	8,5	8,1	16	8,8	7,1	22,7	4,7	2,4	11,5	6,4	14,5
116	12,9	12	4	4,8	11	8,3	8	16,8	9,5	8,2	22,6	5,4	4,9	12,1	7,4	15,4
117	13,4	11,7	6,7	5	12,2	9,5	9,2	18,1	9,3	7,3	21,2	4,5	2,4	10,5	6,2	16,6
118	4,4	1,1	14,2	9,9	6,3	9	13,7	6,8	7,3	7,3	28,5	9,8	9,2	12,9	7,1	5,3
119	4,7	2,4	15,6	12,6	7,5	10,4	15,1	7,1	9,1	8	37,3	10,5	12,3	13,6	8,1	5,6
120	4,5	2,1	11,5	8,7	2,5	6,3	11	8,5	2,3	7,9	29,8	8,8	8,7	13,2	6,5	7
121	5,5	1,2	11,9	7,6	4,8	6,8	11,3	9,2	4,9	6,8	28,5	8,5	7,4	12,3	5,4	7,8
122	15,4	12,7	10,7	7,9	13,7	11,4	12,8	19,1	12,6	6,4	17,9	5,8	7,4	6,6	7,2	19,7
123	19,3	16,6	11,9	11,3	17,8	15,5	15,9	23	17	10,3	14,1	9,7	11,4	10,7	11,1	23,6
124	21,9	19,2	16,1	14,7	20,9	18,9	19,9	26,9	20,6	12,8	9,5	13,1	14,5	9,7	13,7	26,8
125	20,7	18	20,3	18,4	19,7	17,5	21,7	26,9	18,5	11,8	18	12,5	18,4	8,5	12,7	25
126	28	25,2	20,9	19,5	30,6	23,8	24,9	31,6	25,4	18,3	4,7	18,4	19,4	15,1	19,4	32
127	23	20,3	22,6	20,7	22	19,9	24,1	28,3	20,8	14,1	18	14,8	20,8	10,8	15,1	28,5
128	30,4	24,3	22,4	20,3	28,8	23,4	25,1	34,1	25,8	17,2	8,2	18,3	19,9	14,9	18,9	33,5
129	20,6	16,8	26,3	20,6	20	21,7	25,8	17,8	19,5	14	26,7	16,9	20,6	10,3	15,9	17,1
130	21,6	16,8	24,8	19,1	18,5	20,2	23,5	21	18	12,5	25,8	15,4	18,6	8,7	14,9	20,4
131	22,9	18,2	26,1	20,4	19,9	21,6	24,9	22,3	19,4	13,8	24,5	16,7	19,9	10,1	16,3	21,7
132	17,7	15	22,6	17,3	16,7	18,7	22,1	19,7	16,5	11	23,7	13,6	16,8	7,1	13,2	19,1
133	19,8	16,8	22,7	18,5	18	19,6	22,2	21,4	18,7	11,2	23,8	14,8	18,5	7,4	13,9	22,9
134	17,6	13,8	23,3	17,6	17	18,7	22,8	14,8	16,5	11,4	30,4	13,9	17,6	10,3	12,9	14,1
135	23,1	20,4	22,7	20,8	22,1	20	24,1	29,3	20,9	14,2	16,9	14,9	20,9	10,9	15,1	27,5
136	35,2	23,3	30,9	29	25	22,8	27	32,3	23,8	17,1	14,1	17,7	23,7	13,8	18	33,5
137	25,6	22,9	25,2	23,4	24,6	22,5	25,1	32	23,4	16,7	15,9	17,4	23,4	13,4	17,7	32,4
138	36,5	24,6	31,3	29,2	34,3	24,2	32,5	33,7	31,3	18,4	14,2	19,1	29,2	15,1	19,3	34,8
139	21,9	19,2	21,5	18,2	20,9	18,8	22,9	25,9	19,7	13	19,2	13,7	18	9,7	13,9	27,2
140	19,2	16,5	20,2	16,3	18,2	17,4	20	22,8	16,4	9,4	20,2	12,5	16,3	5,6	12,1	22,2
141	24,4	21,2	23,9	20,1	22,9	21	23,6	25,4	20,4	14,6	22	16,1	19,8	9,4	16,5	24,8
142	21	18,3	21,7	17,6	20	18,9	21,8	24,6	18,2	11,2	19,4	13,8	17,6	7,4	13,9	24
143	14,7	12	15,8	11,6	13,7	12,9	15,3	18,2	11,8	4,9	23	7,9	10,5	0,8	7,6	17,6
144	14,5	11,7	13,3	9,3	13,4	11	13,6	18,1	11,5	5,2	19	5,7	8,7	4,2	6,3	18,5
145	14,4	11,7	13,8	10,1	13,4	11,5	14,1	20,8	11,9	5,7	18,4	6,4	9,3	2	6,2	19
146	15,2	12,5	14,4	10,7	14	12,1	14,7	18,8	12,6	4,9	19	7	9,9	0,95	7,3	18,2
147	15,2	12,4	15,4	11,8	13,8	13,1	15,8	22,4	14,1	6,6	17,2	8,1	10,9	2	8,3	20,6
148	16,7	13,9	15,5	12	15,3	13	15,5	22,2	12,9	7,1	15,9	7,9	10,7	4,4	8,2	20,4
149	18	15,2	17,1	14,2	16,9	14,3	17	21,6	14,4	8,6	14,4	9,3	12,1	5,7	9,8	23
150	20,1	17,3	19,6	17,8	19	16,9	21,1	26,3	17,8	11,1	17,3	11,8	17,8	7,8	12,1	24,4
151	17,4	14,7	16,3	12,8	16,1	14,3	16,9	21,1	15,2	8,2	15,2	9,2	12	3,9	9,5	22,8
152	19	16,3	18,6	14,6	18	15,8	20	25,2	16,8	10,1	16,3	10,8	14,6	5,7	11	24,5
153	18,4	15,7	18	16,1	17,4	15,2	19,4	24,6	16,2	9,5	15,7	10,2	16,1	6,2	10,4	23,9

## LAMPIRAN D

Konsumsi daging sapi tiap kelurahan tahun 2012-2018 dan *market share* rumah  
daging

Kelurahan	Tahun							<i>Market share 5%</i>
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2018
1	2.729	1.990	1.977	2.825	2.874	4.035	5.366	268
2	5.275	3.846	3.820	5.460	5.554	7.799	10.372	519
3	10.980	8.005	7.952	11.365	11.561	16.233	21.589	1079
4	10.176	7.419	7.369	10.533	10.715	15.046	20.011	1001
5	10.279	7.494	7.444	10.639	10.824	15.199	20.215	1011
6	4.558	3.277	3.386	5.469	4.713	6.543	8.305	415
7	3.358	2.414	2.495	4.009	3.472	4.820	6.126	306
8	6.881	4.946	5.111	8.219	7.113	9.876	12.550	627
9	2.986	2.146	2.218	3.490	3.087	4.286	5.478	274
10	5.613	4.035	4.169	6.459	5.803	8.057	10.337	517
11	6.051	4.396	4.269	6.812	6.612	9.479	12.623	631
12	6.204	4.507	4.377	7.008	6.779	9.719	12.932	647
13	8.423	6.119	5.943	9.497	9.204	13.195	17.565	878
14	8.099	5.884	5.714	9.129	8.850	12.688	16.891	845
15	7.756	5.635	5.472	8.741	8.475	12.150	16.175	809
16	7.819	5.699	5.662	9.012	8.188	11.481	14.875	744
17	8.544	6.227	6.188	9.922	8.947	12.544	16.223	811
18	7.123	5.191	5.158	8.197	7.459	10.459	13.557	678
19	7.446	5.427	5.392	8.644	7.797	10.932	14.140	707
20	8.851	6.451	6.410	10.291	9.269	12.996	16.803	840
21	6.272	4.647	4.568	7.364	7.502	10.824	14.542	727
22	1.879	1.392	1.368	2.219	2.247	3.242	4.351	218
23	2.109	1.562	1.535	2.511	2.522	3.640	4.877	244
24	4.024	2.981	2.930	4.714	4.813	6.945	9.336	467
25	10.268	7.685	7.169	12.041	12.543	18.392	25.062	1253
26	19.082	14.281	13.322	22.121	23.309	34.179	46.677	2334
27	4.753	3.557	3.318	5.627	5.805	8.512	11.578	579
28	17.880	13.381	12.483	20.688	21.840	32.025	43.750	2188
29	8.986	6.616	6.726	10.744	9.706	13.512	17.355	868
30	6.654	4.898	4.980	7.954	7.186	10.004	12.850	643
31	5.523	4.066	4.134	6.603	5.966	8.306	10.669	533
32	15.523	11.429	11.620	18.560	16.766	23.339	29.975	1499
33	7.662	5.641	5.735	9.160	8.275	11.520	14.796	740
34	4.528	3.294	3.195	4.378	4.660	6.572	8.864	443
35	6.457	4.697	4.556	7.349	6.646	9.374	12.201	610
36	4.242	3.085	2.993	3.514	4.366	6.159	8.542	427

Konsumsi daging sapi tiap kelurahan tahun 2012-2018 dan *market share* rumah  
daging (lanjutan)

Kelurahan	Tahun							<i>Market share 5%</i>
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2018
37	6.171	4.489	4.354	6.157	6.352	8.960	12.009	600
38	10.293	7.488	7.262	11.539	10.594	14.943	19.519	976
39	8.648	6.344	5.381	8.605	9.398	13.994	19.561	978
40	12.554	9.209	7.811	12.522	13.643	20.316	28.385	1419
41	13.510	9.910	8.406	13.615	14.682	21.863	30.491	1525
42	11.966	8.778	7.445	11.890	13.005	19.366	27.077	1354
43	23.621	17.327	14.697	23.854	25.670	38.225	53.291	2665
44	5.188	3.798	3.535	5.660	5.810	8.464	11.509	575
45	5.189	3.799	3.536	5.666	5.810	8.463	11.505	575
46	5.549	4.062	3.781	6.053	6.213	9.051	12.306	615
47	5.687	4.163	3.875	6.204	6.368	9.277	12.614	631
48	3.327	2.443	2.350	3.812	3.621	5.168	6.834	342
49	3.860	2.768	2.734	4.430	4.439	6.458	8.706	435
50	5.901	4.231	4.210	6.773	6.787	9.851	13.258	663
51	3.608	2.587	2.567	4.141	4.149	6.027	8.117	406
52	3.362	2.491	2.393	3.955	3.956	5.729	7.696	385
53	5.659	4.192	4.027	7.019	6.658	6.959	7.441	372
54	3.441	2.549	2.449	3.953	4.049	4.074	4.336	217
55	4.525	3.352	3.220	5.300	5.323	7.709	10.366	518
56	3.902	2.857	2.875	4.591	4.306	6.078	7.941	397
57	9.898	7.246	7.293	11.913	10.922	15.416	20.035	1002
58	9.524	6.973	7.017	11.377	10.509	14.833	19.312	966
59	3.101	2.270	2.285	3.673	3.421	4.828	6.298	315
60	15.136	11.025	10.899	17.522	16.019	22.582	29.390	1470
61	9.420	6.861	6.782	10.787	9.969	14.054	18.339	917
62	13.977	10.180	10.064	16.056	14.793	20.854	27.193	1360
63	15.359	11.187	11.059	17.652	16.255	22.915	29.876	1494
64	16.541	12.048	11.910	19.045	17.506	24.679	32.162	1608
65	8.303	6.047	5.978	9.517	8.787	12.388	16.162	808
66	9.353	6.894	7.095	11.486	10.969	15.544	20.363	1018
67	4.189	3.088	3.178	5.186	4.913	6.962	9.103	455
68	3.807	2.806	2.887	4.695	4.464	6.326	8.280	414
69	6.191	4.564	4.696	7.573	7.260	10.287	13.489	674
70	5.960	4.374	4.436	6.486	6.658	9.387	12.490	625
71	8.262	6.063	6.149	8.991	9.229	13.012	17.314	866
72	3.918	2.875	2.916	4.263	4.377	6.172	8.212	411
73	4.786	3.512	3.562	5.208	5.346	7.538	10.029	501



Konsumsi daging sapi tiap kelurahan tahun 2012-2018 dan *market share* rumah  
daging (lanjutan)

Kelurahan	Tahun							<i>Market share 5%</i>
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2018
74	6.098	4.475	4.538	6.642	6.812	9.605	12.778	639
75	6.308	4.583	4.051	6.180	6.309	9.150	12.495	625
76	9.171	6.663	5.889	8.986	9.174	13.307	18.171	909
77	4.540	3.298	2.915	4.447	4.540	6.585	8.993	450
78	18.802	13.659	12.074	18.422	18.807	27.279	37.251	1863
79	11.103	8.066	7.130	10.878	11.105	16.107	21.995	1100
80	15.863	11.524	10.187	15.542	15.867	23.014	31.427	1571
81	7.992	5.807	5.086	8.171	8.423	12.404	17.066	853
82	6.288	4.569	4.002	6.441	6.627	9.758	13.421	671
83	5.711	4.150	3.634	5.808	6.019	8.864	12.208	610
84	9.838	7.149	6.261	10.109	10.368	15.267	20.985	1049
85	17.290	12.563	11.004	17.814	18.222	26.833	36.864	1843
86	5.630	4.091	3.583	5.784	5.934	8.738	12.012	601
87	5.718	4.267	4.904	8.087	6.896	9.360	11.511	576
88	4.686	3.497	4.019	3.386	5.650	7.668	10.725	536
89	4.362	3.255	3.742	6.044	5.260	7.139	8.828	441
90	3.572	2.666	3.064	5.122	4.308	5.847	7.162	358
91	5.748	4.236	3.881	6.330	6.560	9.610	13.126	656
92	4.678	3.447	3.158	5.158	5.338	7.821	10.679	534
93	5.094	3.754	3.440	5.726	5.814	8.517	11.586	579
94	2.293	1.690	1.548	2.621	2.618	3.836	5.201	260
95	6.220	4.584	4.199	6.780	7.098	10.399	14.231	712
96	6.121	4.511	4.133	6.909	6.986	10.234	13.911	696
97	7.917	5.900	5.483	9.133	9.481	13.890	18.924	946
98	5.556	4.141	3.848	6.409	6.654	9.748	13.281	664
99	7.628	5.684	5.282	8.798	9.134	13.382	18.234	912
100	6.220	4.635	4.307	7.174	7.448	10.912	14.868	743
101	4.604	3.431	3.189	5.311	5.514	8.078	11.006	550
102	5.015	3.737	3.473	5.785	6.006	8.799	11.989	599
103	2.563	1.893	1.902	3.041	2.947	4.185	5.518	276
104	5.352	3.954	3.973	6.634	6.154	8.738	11.405	570
105	6.363	4.700	4.723	7.692	7.316	10.388	13.638	682
106	6.113	4.516	4.537	7.375	7.029	9.981	13.109	655
107	5.571	4.115	4.135	6.588	6.406	9.096	12.001	600
108	5.226	3.860	3.879	6.212	6.008	8.531	11.241	562
109	6.887	5.087	5.112	7.959	7.919	11.245	14.909	745
110	10.635	7.800	6.834	11.380	11.564	17.049	23.368	1168

Konsumsi daging sapi tiap kelurahan tahun 2012-2018 dan *market share* rumah  
daging (lanjutan)

Kelurahan	Tahun							<i>Market share 5%</i>
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2018
111	7.377	5.410	4.740	7.875	8.021	11.826	16.217	811
112	14.399	10.560	9.252	15.353	15.655	23.081	31.657	1583
113	8.764	6.428	5.632	9.158	9.529	14.048	19.342	967
114	14.677	10.764	9.431	15.578	15.958	23.527	32.298	1615
115	12.806	9.392	8.229	13.550	13.924	20.528	28.198	1410
116	6.726	4.933	4.322	7.036	7.313	10.782	14.842	742
117	7.677	5.630	4.933	8.020	8.347	12.306	16.945	847
118	5.146	3.788	3.958	5.809	5.988	8.427	11.175	559
119	6.540	4.815	5.030	7.383	7.610	10.709	14.201	710
120	4.474	3.294	3.441	5.050	5.206	7.326	9.715	486
121	3.490	2.570	2.685	3.940	4.062	5.716	7.579	379
122	10.410	7.642	6.971	12.264	12.315	18.251	24.895	1245
123	2.735	2.008	1.832	3.035	3.236	4.795	6.616	331
124	2.466	1.810	1.651	2.741	2.917	4.323	5.963	298
125	6.629	4.988	5.107	8.549	8.536	12.264	16.291	815
126	767	577	591	943	987	1.418	1.901	95
127	10.267	7.726	7.909	13.026	13.221	18.995	25.319	1266
128	1.126	847	867	1.385	1.450	2.084	2.795	140
129	2.911	2.149	2.024	3.304	3.441	5.032	6.855	343
130	2.723	2.010	1.893	3.097	3.219	4.708	6.411	321
131	2.650	1.956	1.843	3.295	3.133	4.581	6.126	306
132	5.499	4.060	3.824	6.317	6.501	9.506	12.920	646
133	3.658	2.701	2.543	4.198	4.324	6.323	8.595	430
134	1.621	1.197	1.128	1.828	1.917	2.803	3.822	191
135	6.966	5.241	5.362	8.598	8.792	12.571	16.748	837
136	3.294	2.479	2.536	4.084	4.159	5.946	7.915	396
137	2.859	2.151	2.201	3.548	3.609	5.160	6.867	343
138	3.428	2.579	2.639	4.247	4.327	6.187	8.236	412
139	1.399	1.034	1.124	1.796	1.681	2.346	3.019	151
140	11.095	8.197	8.916	14.241	13.325	18.591	23.926	1196
141	2.496	1.844	2.006	3.204	2.998	4.183	5.383	269
142	5.454	4.030	4.383	7.000	6.550	9.138	11.760	588
143	2.367	1.746	1.587	3.851	2.665	3.900	4.817	241
144	8.394	6.192	5.629	15.498	9.451	13.830	16.343	817
145	14.065	10.375	9.433	31.207	15.836	23.172	25.287	1264
146	3.046	2.247	2.043	7.185	3.429	5.017	5.304	265
147	3.841	2.833	2.576	2.426	4.324	6.327	9.343	467

Konsumsi daging sapi tiap kelurahan tahun 2012-2018 dan *market share* rumah  
daging (lanjutan)

Kelurahan	Tahun							<i>Market share 5%</i>
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2018
148	4.365	3.220	2.928	8.861	4.915	7.192	8.177	409
149	4.314	3.148	3.037	4.853	4.740	6.802	9.074	454
150	4.391	3.204	3.091	4.995	4.824	6.923	9.213	461
151	5.433	3.964	3.824	6.179	5.968	8.565	11.399	570
152	12.795	9.335	9.007	14.568	14.056	20.171	26.839	1342
153	3.066	2.237	2.158	3.526	3.368	4.833	6.417	321
154	3.370	2.459	2.372	3.813	3.703	5.314	7.081	354

(halaman ini sengaja dikosongkan)

## LAMPIRAN E

### Biaya transportasi masyarakat kelurahan 1-12

Rp/kg	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RD Eksisting	863	900	1.256	1.106	1.256	1.144	806	694	844	750	300	225
1	0	51	281	638	375	375	244	638	394	263	731	713
2	51	0	263	675	394	413	281	656	431	300	769	750
3	281	263	0	244	244	975	806	675	713	581	769	1.069
4	638	675	244	0	281	1.106	1.200	1.106	1.163	1.013	1.238	1.200
5	375	394	244	281	0	863	863	994	1.238	900	1.088	1.069
6	375	413	975	1.106	863	0	225	731	694	619	919	956
7	244	281	806	1.200	863	225	0	413	263	188	713	638
8	638	656	675	1.106	994	731	413	0	225	244	281	338
9	394	431	713	1.163	1.238	694	263	225	0	225	413	638
10	263	300	581	1.013	900	619	188	244	225	0	338	413
11	731	769	769	1.238	1.088	919	713	281	413	338	0	84
12	713	750	1.069	1.200	1.069	956	638	338	638	413	84	0
13	1.031	1.069	1.275	1.200	M	1.163	938	281	844	900	225	206
14	769	806	1.125	1.144	1.125	1.013	694	469	731	469	150	75
15	788	825	1.106	M	1.294	731	394	49	225	225	300	375
16	1.013	1.031	1.144	M	994	356	750	1.013	844	994	1.219	1.200
17	244	263	731	975	600	206	225	863	469	375	994	975
18	1.069	1.088	M	M	1.256	375	788	994	806	1.031	1.256	1.219
19	431	469	1.125	M	881	281	431	1.163	975	1.163	1.275	M
20	431	675	1.031	1.256	788	356	506	1.181	994	1.181	1.313	1.294
21	M	M	M	M	M	M	M	1.219	1.275	M	1.144	1.125
22	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	1.313
23	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	1.181
24	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
25	M	M	M	M	M	M	M	1.219	1.125	M	1.106	919
26	1.144	1.181	M	M	M	1.106	881	469	638	881	413	450
27	M	M	M	M	M	M	M	1.275	1.181	M	1.163	994
28	M	M	M	M	M	M	M	1.313	1.013	M	1.219	938
29	694	694	244	94	281	1.013	1.031	938	1.163	844	1.031	863
30	450	469	488	319	563	1.125	1.031	750	1.088	863	825	844
31	619	656	525	638	956	975	919	825	863	731	338	319
32	788	825	394	141	431	1.181	1.088	1.050	1.313	938	1.144	1.069
33	938	975	563	319	656	1.219	1.125	938	1.181	956	1.031	1.013
34	375	375	431	994	1.050	975	750	563	825	413	244	225
35	638	675	563	713	994	1.031	975	881	938	788	375	356
36	656	694	1.125	956	1.031	1.031	769	581	825	694	244	206
37	1.031	1.069	1.219	1.013	1.106	M	1.219	956	1.219	1.069	844	675

### Biaya transportasi masyarakat kelurahan 1-12 (lanjutan)

Matriks jarak (km)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
38	1.069	1.106	1.219	M	1.106	M	1.256	956	1.200	1.106	844	656
39	844	881	1.256	1.088	1.181	1.163	825	713	825	731	281	206
40	1.163	1.200	M	M	M	M	1.106	1.031	975	1.013	413	375
41	881	919	M	1.163	1.256	1.031	806	394	694	750	263	225
42	956	1.013	M	1.144	1.275	1.238	919	788	975	881	431	375
43	1.275	1.313	M	M	M	M	1.219	956	1.069	1.125	844	656
44	1.069	1.069	M	M	1.031	1.163	1.219	M	M	M	M	M
45	1.256	1.275	M	M	M	1.313	M	M	M	M	M	M
46	M	M	M	M	M	1.294	M	M	M	M	M	M
47	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
48	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
49	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
50	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
51	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
52	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
53	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
54	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
55	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
56	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
57	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
58	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
59	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
60	1.125	1.163	M	M	900	881	M	M	M	M	M	M
61	825	825	788	863	375	900	1.069	1.219	M	1.125	M	1.294
62	1.144	1.163	M	M	1.219	1.200	1.294	M	M	M	M	M
63	375	413	394	788	206	769	788	956	1.144	863	1.088	1.050
64	994	1.031	M	M	1.163	1.144	1.219	M	M	1.313	M	M
65	300	356	713	938	488	394	525	919	1.069	825	1.031	1.013
66	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
67	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
68	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
69	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
70	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
71	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
72	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
73	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
74	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
75	1.256	1.256	M	M	1.219	844	1.069	M	1.163	1.238	M	M
76	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
77	975	994	1.294	M	1.125	300	694	844	656	938	1.106	1.050

### Biaya transportasi masyarakat kelurahan 1-12 (lanjutan)

Matriks jarak (km)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
78	M	M	M	M	M	1.031	1.275	M	1.163	M	M	M
79	M	M	M	M	M	919	1.144	M	1.238	1.313	M	M
80	M	M	M	M	M	1.313	M	M	M	M	M	M
81	1.163	1.181	M	M	M	825	881	919	656	975	1.200	1.200
82	M	M	M	M	M	1.200	M	M	1.181	M	M	M
83	863	881	1.181	M	1.069	319	525	600	319	694	825	881
84	1.294	1.313	M	M	M	900	1.013	1.069	788	1.106	1.294	M
85	1.200	1.219	M	M	M	863	919	956	694	1.013	1.200	1.200
86	1.181	1.200	M	M	M	731	900	1.031	806	1.125	1.313	1.256
87	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
88	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
89	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
90	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
91	M	M	M	M	M	M	M	1.275	M	M	1.200	1.181
92	M	M	M	M	M	1.238	1.238	919	938	1.106	1.106	1.069
93	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
94	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
95	M	M	M	M	M	1.313	M	M	1.181	M	M	M
96	M	M	M	M	M	M	M	1.294	1.238	M	1.200	1.181
97	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
98	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
99	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
100	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
101	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
102	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
103	M	M	M	M	M	M	M	M	1.294	M	M	M
104	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
105	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
106	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
107	M	M	M	M	M	M	M	M	1.238	M	M	M
108	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
109	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
110	1.238	1.238	M	M	M	M	1.144	806	863	1.031	731	713
111	M	M	M	M	M	M	M	1.163	1.219	1.275	1.088	1.069
112	1.256	1.294	M	M	M	M	1.163	975	769	994	863	900
113	1.106	1.125	M	M	M	844	900	413	281	881	881	863
114	1.069	1.088	M	M	M	994	956	450	356	825	806	863
115	1.125	1.144	M	M	M	863	919	281	300	469	525	788
116	1.031	1.069	M	M	M	994	881	356	600	863	600	581
117	769	788	1.238	1.275	1.163	825	394	188	113	338	431	638

### Biaya transportasi masyarakat kelurahan 1-12 (lanjutan)

Matriks jarak (km)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
118	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
119	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
120	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
121	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
122	956	956	356	338	103	1.256	1.294	1.200	1.238	1.106	1.294	1.275
123	1.200	1.238	994	769	919	M	M	M	M	M	M	M
124	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
125	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
126	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
127	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
128	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
129	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
130	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
131	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
132	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
133	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
134	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
135	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
136	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
137	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
138	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
139	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
140	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
141	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
142	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
143	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
144	956	975	806	881	413	1.031	1.144	1.313	M	1.219	M	M
145	1.313	M	1.313	1.219	1.013	1.238	M	M	M	M	M	M
146	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
147	M	M	M	M	1.088	M	M	M	M	M	M	M
148	M	M	M	1.294	M	M	M	M	M	M	M	M
149	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
150	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
151	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
152	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
153	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
154	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M



## LAMPIRAN F

### Biaya transportasi restoran

Rumah daging	Restoran															
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
RD Eksisting	48	43	22	24	41	34	32	59	38	25	66	19	22	35	25	58
1	42	34	26	19	38	31	33	53	34	19	57	12	19	24	18	53
2	42	35	26	19	38	31	34	54	34	19	57	12	19	24	18	53
3	48	41	34	24	42	36	38	60	40	21	55	18	24	26	23	61
4	52	44	32	30	49	39	44	63	40	23	51	23	26	26	27	62
5	45	34	32	23	40	34	37	56	38	19	52	16	22	24	21	59
6	35	31	28	14	32	26	29	50	26	12	63	2	8	24	12	46
7	37	32	25	14	33	27	30	54	29	15	63	6	14	27	13	47
8	41	33	19	15	35	28	29	52	33	20	61	13	15	33	17	48
9	35	29	20	11	30	24	26	45	26	17	65	9	7	32	15	41
10	39	34	22	16	36	29	30	54	31	18	60	11	16	32	17	52
11	44	38	18	19	36	30	27	54	35	22	63	15	19	32	21	56
12	44	39	18	20	37	29	28	55	35	22	62	16	19	32	21	51
13	47	38	21	22	39	33	27	59	38	27	65	20	22	40	24	54
14	45	40	19	21	38	31	29	56	35	23	63	17	20	33	22	56
15	40	33	17	14	35	26	29	52	28	20	66	13	13	33	18	48
16	31	26	32	17	28	21	30	45	22	5	65	4	15	18	6	42
17	38	34	29	19	35	31	33	53	33	15	60	5	19	22	17	51
18	28	23	31	17	24	21	29	40	20	6	70	4	15	22	2	35
19	33	28	34	20	29	23	32	48	24	7	66	4	17	18	8	44
20	33	28	34	20	27	23	32	48	25	9	64	5	18	18	9	45
21	45	50	12	22	39	31	24	57	39	37	76	28	25	51	33	52
22	47	49	14	27	39	28	24	59	39	40	79	31	28	54	36	54
23	53	48	26	31	45	39	30	65	44	37	74	34	30	54	35	60
24	38	43	6	19	32	20	16	50	32	39	81	32	27	50	37	46
25	53	49	24	30	45	37	36	62	41	34	76	26	26	46	31	60
26	44	41	17	22	38	30	29	56	33	26	68	18	18	40	23	51
27	50	51	23	30	42	36	32	62	41	36	75	27	27	51	32	57
28	46	51	19	29	41	32	32	58	41	38	75	29	26	52	35	54
29	49	41	31	26	44	37	41	60	40	22	53	20	25	26	24	62
30	50	41	26	26	43	37	38	62	41	26	58	19	26	40	25	67
31	51	44	27	26	44	37	40	63	38	23	60	21	22	30	26	59
32	52	44	33	28	47	39	42	63	42	24	50	23	27	29	28	64
33	53	45	29	28	46	39	41	66	44	27	51	23	28	37	27	67
34	48	40	23	22	41	34	33	59	39	24	62	18	22	32	23	58
35	52	44	27	26	45	38	39	64	38	23	61	22	23	31	26	59
36	47	41	22	22	41	34	33	60	38	23	62	17	22	32	23	57

## Biaya transportasi restoran (lanjutan)

Rumah daging	Restoran															
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
37	53	50	27	29	46	38	37	64	44	29	61	23	28	41	30	70
38	53	48	27	29	46	38	37	64	43	30	61	23	28	42	30	70
39	47	44	22	25	42	34	33	59	38	26	66	20	22	46	26	58
40	50	46	22	27	43	35	34	62	39	30	69	23	24	39	28	58
41	44	40	19	21	38	30	29	56	35	24	63	17	20	38	22	52
42	49	41	23	25	42	35	33	60	40	27	64	21	24	46	26	67
43	50	48	24	29	44	36	35	64	41	32	71	25	25	44	30	58
44	39	31	41	30	35	32	41	50	35	11	62	19	30	8	17	54
45	38	29	45	31	35	35	43	49	33	10	65	21	29	8	17	49
46	34	23	46	31	31	35	45	43	28	7	79	20	30	23	15	48
47	42	34	50	36	39	41	49	54	38	16	67	27	35	4	24	52
48	25	17	52	41	31	37	50	22	31	25	89	31	38	40	25	20
49	26	17	51	42	32	37	49	26	28	25	94	30	38	38	26	24
50	27	20	44	30	24	29	42	35	24	13	78	20	26	22	14	40
51	26	18	53	43	33	39	50	29	30	27	88	31	40	38	27	30
52	27	19	53	36	32	39	51	35	32	17	82	27	37	25	23	33
53	30	23	49	35	28	36	50	39	29	14	78	23	31	21	19	43
54	25	17	51	40	32	37	49	32	29	21	90	30	36	30	25	31
55	28	20	54	41	35	41	52	35	33	22	87	32	39	30	26	33
56	43	31	64	47	43	50	63	33	44	26	86	36	47	33	33	32
57	46	35	60	46	44	49	61	38	44	27	84	35	46	32	32	36
58	38	30	54	37	35	41	53	43	34	19	76	26	37	23	23	41
59	49	37	71	55	50	58	70	40	50	37	94	44	55	41	41	38
60	40	31	46	30	35	36	44	50	37	8	64	21	29	13	17	59
61	41	33	35	27	37	31	38	52	32	13	59	15	24	14	16	50
62	38	30	42	31	35	33	41	49	31	8	70	19	27	9	16	50
63	41	34	31	21	39	34	36	53	35	17	57	15	21	20	20	51
64	38	30	41	30	34	32	40	49	33	8	63	19	29	9	15	52
65	39	31	30	21	35	29	34	50	29	12	59	8	20	17	15	48
66	49	41	64	47	45	50	62	54	44	29	67	36	47	18	33	53
67	49	37	63	49	47	52	64	40	45	30	87	38	49	31	35	38
68	41	32	56	39	37	43	55	46	36	21	78	28	39	20	25	44
69	40	32	55	38	37	41	54	46	35	20	77	27	38	24	25	44
70	21	6	38	30	17	24	37	32	17	20	83	27	26	36	18	28
71	21	4	42	32	24	29	41	28	20	15	79	23	28	32	15	24
72	22	6	40	29	20	25	39	32	20	13	78	20	26	30	14	28
73	20	4	38	27	17	23	36	31	15	20	83	27	27	36	16	26
74	19	14	52	39	29	37	50	23	31	27	102	35	37	44	26	21
75	30	23	38	24	27	26	37	42	24	2	69	13	23	17	6	39

### Biaya transportasi restoran (lanjutan)

Rumah daging	Restoran															
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
76	20	9	38	27	17	24	36	32	17	17	80	24	24	34	16	27
77	28	24	29	15	25	18	27	40	19	7	68	3	9	21	5	35
78	23	17	35	20	19	18	33	33	17	7	75	14	17	28	5	29
79	32	24	38	23	29	28	36	44	26	3	71	14	22	18	7	41
80	28	19	43	30	24	29	43	36	25	10	80	18	27	26	14	38
81	26	22	24	10	23	15	23	37	17	15	73	7	6	27	10	33
82	18	12	27	17	13	12	26	27	4	17	83	17	15	31	9	23
83	31	27	23	10	28	21	26	43	21	11	69	4	5	24	9	39
84	22	18	23	12	19	11	22	33	14	14	73	12	9	28	8	29
85	24	20	22	5	21	14	22	36	16	16	73	13	5	29	14	31
86	24	20	27	16	21	14	25	35	16	11	71	6	13	26	4	31
87	6	24	36	32	17	21	35	13	22	36	118	38	36	54	29	8
88	14	35	41	37	19	26	39	21	26	52	119	42	41	61	34	17
89	4	19	38	34	19	23	37	8	20	31	113	37	32	48	28	4
90	2	18	36	32	16	21	35	11	18	31	116	35	30	47	25	6
91	29	33	3	10	23	14	4	40	23	29	77	25	19	42	26	36
92	30	35	6	5	24	16	12	42	24	29	73	21	15	41	23	38
93	33	38	7	20	27	15	2	45	28	34	89	29	25	47	32	41
94	28	33	11	17	20	9	5	40	23	29	86	26	23	42	26	36
95	20	24	15	12	13	5	14	31	14	21	80	18	15	34	19	27
96	26	31	6	8	20	12	6	38	21	27	74	22	17	40	23	34
97	5	15	33	26	6	18	31	17	14	26	92	28	26	43	19	12
98	4	17	30	26	4	16	29	18	15	30	93	32	28	46	22	14
99	11	26	37	32	8	21	35	23	21	36	100	38	35	53	29	18
100	10	23	31	27	2	17	29	22	18	31	94	32	32	47	25	17
101	2	18	35	29	6	20	34	14	17	30	95	32	29	47	22	10
102	15	24	32	28	6	17	31	26	17	32	95	34	32	48	25	22
103	20	25	15	14	14	3	13	32	14	23	82	20	17	36	19	27
104	22	27	17	22	14	6	15	33	16	32	91	29	26	46	24	29
105	18	22	19	14	11	3	16	30	7	26	86	21	20	41	18	25
106	11	19	24	20	3	8	23	23	6	25	89	26	24	41	18	18
107	20	15	24	16	14	8	22	30	3	21	80	19	17	34	13	26
108	18	19	29	20	11	13	27	29	2	26	91	24	24	39	17	24
109	14	20	24	20	5	7	23	25	3	26	87	24	22	39	18	21
110	32	36	5	12	26	18	17	44	26	30	71	21	18	39	27	40
111	38	42	8	20	32	24	23	49	32	34	73	26	24	45	32	45
112	45	43	19	22	36	30	24	56	35	32	77	22	20	45	27	52
113	37	31	15	6	31	23	26	47	25	20	69	13	6	34	18	43
114	33	34	13	7	28	22	22	45	26	22	68	15	7	37	20	41

## Biaya transportasi restoran (lanjutan)

Rumah daging	Restoran															
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16
115	36	32	15	11	33	26	24	48	26	21	68	14	7	35	19	44
116	39	36	12	14	33	25	24	50	29	25	68	16	15	36	22	46
117	40	35	20	15	37	29	28	54	28	22	64	14	7	32	19	50
118	13	3	43	30	19	27	41	20	22	22	86	29	28	39	21	16
119	14	7	47	38	23	31	45	21	27	24	112	32	37	41	24	17
120	14	6	35	26	8	19	33	26	7	24	89	26	26	40	20	21
121	17	4	36	23	14	20	34	28	15	20	86	26	22	37	16	23
122	46	38	32	24	41	34	38	57	38	19	54	17	22	20	22	59
123	58	50	36	34	53	47	48	69	51	31	42	29	34	32	33	71
124	66	58	48	44	63	57	60	81	62	38	29	39	44	29	41	80
125	62	54	61	55	59	53	65	81	56	35	54	38	55	26	38	75
126	84	76	63	59	92	71	75	95	76	55	14	55	58	45	58	96
127	69	61	68	62	66	60	72	85	62	42	54	44	62	32	45	86
128	91	73	67	61	86	70	75	102	77	52	25	55	60	45	57	101
129	62	50	79	62	60	65	77	53	59	42	80	51	62	31	48	51
130	65	50	74	57	56	61	71	63	54	38	77	46	56	26	45	61
131	69	55	78	61	60	65	75	67	58	41	74	50	60	30	49	65
132	53	45	68	52	50	56	66	59	50	33	71	41	50	21	40	57
133	59	50	68	56	54	59	67	64	56	34	71	44	56	22	42	69
134	53	41	70	53	51	56	68	44	50	34	91	42	53	31	39	42
135	69	61	68	62	66	60	72	88	63	43	51	45	63	33	45	83
136	106	70	93	87	75	68	81	97	71	51	42	53	71	41	54	101
137	77	69	76	70	74	68	75	96	70	50	48	52	70	40	53	97
138	110	74	94	88	103	73	98	101	94	55	43	57	88	45	58	104
139	66	58	65	55	63	56	69	78	59	39	58	41	54	29	42	82
140	58	50	61	49	55	52	60	68	49	28	61	38	49	17	36	67
141	73	64	72	60	69	63	71	76	61	44	66	48	59	28	50	74
142	63	55	65	53	60	57	65	74	55	34	58	41	53	22	42	72
143	44	36	47	35	41	39	46	55	35	15	69	24	32	2	23	53
144	44	35	40	28	40	33	41	54	35	16	57	17	26	13	19	56
145	43	35	41	30	40	35	42	62	36	17	55	19	28	6	19	57
146	46	38	43	32	42	36	44	56	38	15	57	21	30	3	22	55
147	46	37	46	35	41	39	47	67	42	20	52	24	33	6	25	62
148	50	42	47	36	46	39	47	67	39	21	48	24	32	13	25	61
149	54	46	51	43	51	43	51	65	43	26	43	28	36	17	29	69
150	60	52	59	53	57	51	63	79	53	33	52	35	53	23	36	73
151	52	44	49	38	48	43	51	63	46	25	46	28	36	12	29	68
152	57	49	56	44	54	47	60	76	50	30	49	32	44	17	33	74
153	55	47	54	48	52	46	58	74	49	29	47	31	48	19	31	72

## LAMPIRAN G

### Kapasitas dan total *fixed cost* rumah daging

Kandidat lokasi rumah daging	Kapasitas (kg)		Total <i>fixed cost</i> (Rupiah)	
	Tipe Rumah Daging		Tipe Rumah Daging	
	1	2	1	2
RD Eksisting	0	123.600	Rp -	Rp 136.800.130
1	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
2	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
3	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
4	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
5	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
6	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
7	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
8	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
9	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
10	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
11	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
12	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
13	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
14	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
15	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
16	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
17	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
18	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
19	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
20	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
21	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
22	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
23	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
24	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
25	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
26	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
27	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
28	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
29	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
30	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
31	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
32	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
33	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
34	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640

Kapasitas dan total *fixed cost* rumah daging (lanjutan)

Kandidat lokasi rumah daging	Kapasitas (kg)		Total <i>fixed cost</i> (Rupiah)	
	Tipe Rumah Daging		Tipe Rumah Daging	
	1	2	1	2
35	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
36	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
37	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
38	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
39	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
40	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
41	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
42	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
43	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
44	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
45	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
46	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
47	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
48	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
49	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
50	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
51	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
52	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
53	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
54	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
55	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
56	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
57	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
58	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
59	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
60	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
61	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
62	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
63	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
64	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
65	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
66	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
67	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
68	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
69	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
70	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
71	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
72	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640

Kapasitas dan total *fixed cost* rumah daging (lanjutan)

Kandidat lokasi rumah daging	Kapasitas (kg)		Total <i>fixed cost</i> (Rupiah)	
	Tipe Rumah Daging		Tipe Rumah Daging	
	1	2	1	2
73	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
74	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
75	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
76	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
77	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
78	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
79	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
80	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
81	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
82	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
83	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
84	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
85	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
86	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
87	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
88	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
89	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
90	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
91	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
92	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
93	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
94	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
95	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
96	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
97	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
98	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
99	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
100	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
101	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
102	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
103	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
104	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
105	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
106	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
107	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
108	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
109	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
110	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640

Kapasitas dan total *fixed cost* rumah daging (lanjutan)

Kandidat lokasi rumah daging	Kapasitas (kg)		Total <i>fixed cost</i> (Rupiah)	
	Tipe Rumah Daging		Tipe Rumah Daging	
	1	2	1	2
111	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
112	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
113	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
114	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
115	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
116	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
117	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
118	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
119	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
120	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
121	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
122	0	0	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
123	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
124	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
125	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
126	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
127	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
128	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
129	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
130	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
131	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
132	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
133	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
134	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
135	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
136	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
137	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
138	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
139	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
140	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
141	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
142	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
143	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
144	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
145	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
146	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
147	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
148	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640



Kapasitas dan total *fixed cost* rumah daging (lanjutan)

Kandidat lokasi rumah daging	Kapasitas (kg)		Total <i>fixed cost</i> (Rupiah)	
	Tipe Rumah Daging		Tipe Rumah Daging	
	1	2	1	2
149	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
150	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
151	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
152	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
153	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640
154	9.960	19.800	Rp 131.273.193	Rp 133.078.640

(halaman ini sengaja dikosongkan)

## BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Muhammad Fadhiil Anggoro Putro dan biasa dipanggil Fadil. Penulis lahir di Bandar Lampung, 12 Juni 1995. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari Bapak Agung Dwiputro, dan Ibu Feri Ratna Kustilasari. Penulis menempuh jenjang pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Amalia pada tahun 2000-2001. Selanjutnya penulis bersekolah di SD Kartika II-5 Bandar Lampung pada tahun 2001-2007.

Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Al-Kautsar Bandar Lampung pada tahun 2007-2009 dan dilanjutkan di SMP Negeri 5 Kota Bogor dan lulus pada tahun 2010. Selanjutnya penulis menimba ilmu di SMA Negeri 3 Kota Bogor pada tahun 2010-2013 dan melanjutkan pendidikan di Departemen Teknik Industri ITS mulai tahun 2013 melalui Jalur Tulis (SBMPTN).

Selama menempuh masa studi di Jurusan Teknik Industri ITS, penulis aktif dalam berbagai kegiatan organisasi di luar kampus. Beberapa jabatan yang diamanahkan kepada penulis selama berorganisasi di luar kampus adalah Wakil Sekum bidang Penelitian, Pengembangan, dan Pembinaan Anggota (P3A) HMI Komisariat Mesin SN 2014/2015 dan Ketua Bidang Penelitian, Pengembangan, dan Pembinaan Anggota (P3A) HMI Komisariat Mesin SN 2015/2016. Selain itu penulis juga aktif di beberapa komunitas di Kota Surabaya. Apabila ada pertanyaan mengenai Tugas Akhir ini penulis dapat dihubungi melalui email : [fadhil.ang@gmail.com](mailto:fadhil.ang@gmail.com).